農業研究

內　容

稻癭蠅之研究……李景星・趙善歡……1

水稻綠肥示範試驗成績報告(英文)……林國謙・林家棻・林金燦・吳啓東・溫西濱……15

乳酸飲料製造法之試驗……鄭謀平・何慶民……53

黃條葉蚤藥劑防治試驗報告……陶家駒・李錫山……61

陰天日蝕時甘藷之吸水作用與外界因子之關係……吳振能……69

臺灣小麥春化處理結果觀察……繆進三・姚潤德……79

馬拉巴栗之研究……蔡致謨・傅文吾……89

鳳梨利用電石處理促進開花結果試驗……許志超……103

利用癒合組織促進發根之扦插試驗……張振宙……107

臺灣省臺北市

臺灣省農業試驗所出版

中華民國四十年十二月

稻癭蠅*(Pachydiplosis oryzae Wood-Mason)之研究

李景星　　趙善歡

一、緒　　言

稻癭蠅乃我國華南諸省重要之稻作害蟲，廣佈于廣東、廣西、福建、江西、湖南及浙江（？）六省。稻自秧苗直至抽穗前均可受其爲害，被害嚴重者，稻之全部分蘗變成標葱而不抽穗，即能抽穗，亦成捩曲不實之穗，致顆粒無收，損失至大也。

1914 年 Ramachandra Rao 氏最先發現稻之標葱乃此蟲爲害所致，發現之日，距今尚短，故關于其詳細研究記載頗少。我國對此蟲之研究，寥若晨星。作者等欲明瞭其生活史及防治方法，于民國卅一至卅二年曾在廣東曲江桂頭農林部西南改良作物品種繁殖場作其生活史觀察並防治試驗等，後因研究室失火，不久粵漢鐵路軍事告緊，致本研究未能繼續，頗感遺憾。茲僅將留存一部分之記錄，加以整理，草成本篇。

作者等于民國卅五年渡臺後，擬繼續作此蟲之研究，但閱已往害蟲之記載及數年來在各地觀察，尚未有發現此蟲。吾人現已知印度、錫蘭、安南、暹羅、緬甸、荷印及我國閩、粵、桂、贛、湘等省均有其分佈，尤其閩、臺兩省，僅一水之隔，交通便利，數小時內即可到達，故此蟲隨時均有傳入之可能，實爲將來甚大之警惕也。

本研究進行中，蒙丁潁先生時賜指導並賜予研究便利，特此誌謝。

二、前人之研究工作

我國關于稻癭蠅之記載：民二十三年作者(7)曾在廣州、石牌　作此蟲之習性及爲害狀況等初步觀察。民二十四年劉調化氏等(12)調査廣西昆蟲，記載融縣、柳城、柳江、賓陽、上林，興業、鬱林、博白、陸川、北流等十縣之水稻均受此蟲爲害。民廿五年劉調化氏（11）又在廣西作此蟲之初步觀察。民卅年黃修明氏(6)報告湖南、衡陽之水稻亦受此蟲爲害。同年李鳳蓀氏(3)調査福建害蟲，報告該省之水稻，亦受此蟲爲害。民卅一年作者等(2,8)在廣東、曲江、桂頭　開始研究此蟲之生活史等，發現其爲害水稻外，陸稻亦可被害，並證明標葱非稻莖變成，乃由葉鞘癒合而成，尚記載此蟲蛹之寄生蜂 Neanastatus cinctiventris Gir. 及 Platygaster sp. 等五種。同年鄭鳳瀛氏（10）調査粵北害蟲，報告南雄、始興、仁化、乳源、曲江及樂昌等縣之水稻均受此蟲之爲害。又嚴家顯氏等(13)在廣西、柳州、沙塘作此蟲生活史之初步研究，推測年生約五個世代，以幼蟲在稻根中越冬，其寄主除水稻外，曾見茭白（Zizania latifolia Turcz.）二種雜草 Paspalum orbiculare Forst, 及 Panicum repens Linn. 亦有其卵粒附着。民卅二年丁宗揮氏（1）在粵西各縣觀察此蟲爲害程度與水稻品種特性有關，即大桿而遲熟者被害較烈，反之則否；又葉色濃淡與其被害亦有多寡之別；其寄主除水稻外，陸稻亦見被害；天敵計採得 Platygaster sp. 及 Neanastatus cinctiventris Gir. 等三種。同年黎亮基氏（9）報告廣東信宜農民對于稻標葱之防治法：山坑田標葱時，若得溫暖水灌漑，則可防止或減少標葱；大洞田標葱時，若得冷凉水灌漑，同樣亦可防止或減少標葱，此外將原深水田變爲淺水田，或將原淺水田變爲深水田，亦可有同樣效果，但以上諸法須在分蘗未停止前行之，始屬有效。以上所述，乃國人關于此蟲已往之研究及記載也。

---

* 國立臺灣大學昆蟲學研究室報告　第三號

東亞產米國家對稻癭蠅之研究工作最多者，首推印度。玆將印度、荷屬東印度、錫蘭、緬甸、暹羅等之工作略述如次：1904 年 Stebbing 氏（41）報告印度產此蟲幼蟲寄生蜂一種 Platygaster oryzae Cameron。1917 年 Ramachandra Rao 氏（37）報告印度產此蟲雜草寄主六種 Panicum fluitans、P. punctatum、P. stagninum、Ishaemum ciliare、I. pilosum 及 Andropogan annulatus，並此蟲幼蟲寄生蜂 Chalcids 及 Proctotrupids（Platygaster oryzae）二種。同年 Ghosh 氏（27）報告幼小水稻易受害，稻被害後之影響及其在人工飼養情況下，僅見其產卵于水面。Ramachandra Rao 氏（27）報告其在人工飼養情況下，曾見其產卵于稻葉；遲移植水稻，被害較烈；其成蟲有趨光性，故可利用燈火誘殺之；並在稻田附近發現 Panicum 等十六種雜草，亦生同樣之蟲癭。Fletcher 氏（27）報告燈火誘殺，非有效之防治法，因蟲癭發現及成蟲羽化時，其爲害時期已過，但提議種植早熟稻作品種或可阻其爲害。1920 年 Felt 氏（18）記載此蟲寄主除水稻外，尙有雜草二種：蛇尾草（Ophiurus corymbosus？）及井稗（Panicum stagnium）。1921 年 Ballard 氏（17）報告其成蟲有趨溫性。同年 Ghosh 氏（23）記載此蟲之生活史不詳，並提議其防治法數種：（a）施用粗製硫酸鈉，以刺激水稻分蘗及早日復元；（b）提早移植；（c）保護寄生蜂（Platygaster oryzae）；（d）燈火誘殺成蟲。1922 年 Nguyên 氏（36）在安南作此蟲習性等觀察，其寄主除水稻外，尙有雜草二種：Panicum scrobiculatum 及 P. conjugatum，並此蟲寄生昆蟲有膜翅目一種。1924 年 Ramachandra Rao 氏（38）觀察多種雜草，均成蟲癭，但由蛇尾草（Ophiurus corymbosus）及井稗（Panicum stagninum）二種雜草培養而出者，係此蟲也。1927 年 Hegdekatti 氏（29）謂此蟲在印度、孟買爲害與數因子有關：（a）若五月大雨，則該年水稻被害嚴重；（b）提早播種被害較輕；（c）本地稻作品種抵抗力較強；並提議防止其爲害，可利用早熟品種。1933 年 Ramakrishna Ayyar 氏（40）謂燬滅野草爲防治此蟲之有效方法。1934 年 Mani 氏（33）敘述此蟲雌雄成蟲及雌蛹皮之形態頗詳。1935 年無名氏（14）在印度孟加拉觀察此蟲之習性及爲害狀況，並提議數種防治方法：（a）從早移植使至八月水稻已老，可免其劇害；（b）撒佈硫酸鈉（c）多施肥料，刺激稻生長，增加分蘗，如此亦可彌補因此蟲所引起之損失；（d）陸稻從未受害，故盛發生時，若將水排去，此蟲或受抑制。同年 Subramaniam 氏（43）報告該年九、十月間在印度賓來爾某一地此蟲爲害率達 50 %，此爲卅年來最猖獗者。1939 年無名氏（16）報告印度中部數省此蟲生活史之歷期；收穫後，此蟲移害田旁雜草；早熟稻種被害較遲熟者輕；寄生昆蟲計有 Chalcidoids 二種，其中一種寄生此蟲之蛹及 Platygaster sp. 寄生此蟲之卵；當其成蟲羽化時，若遇大雨，則其害可受阻也。關于此蟲爲害水稻記錄或作他項簡單記載者：Fletcher 氏（22）謂水稻之 "bhepu" 病乃此蟲所致，稻被害後而稻莖形成一種蟲癭。Misra 氏（35）報告在印度 Bihar 及 Orissa 之 Cuttack 及 Balasore 兩地八、九月間此蟲發生較盛，十月中旬則減少。Hector 氏（28）記載印度 Bengal，Ramakrishna Ayyar 氏（39）印度Madras，Subramania Iyer 氏（42）印度 Mysore，無名氏（15）印度中部數省及 Mysore，Mani 氏（34）印度 Pusa；Van Leeuwen—Reijnvann 及 Van Leeuwen 兩氏（45），Van der Goot 氏（44）荷屬東印度；Hutson 等氏（31），Hutson 氏（30）錫蘭；Ghosh 氏（24, 25, 26）緬甸；及 Ladell 氏（32）暹羅之水稻均受此蟲爲害。

三、分　　佈

此蟲在世界之分佈有：荷屬東印度、暹羅、緬甸、安南、錫蘭、印度及我國等地。

其在國內之分佈，現所知者有粵、桂、閩、贛、湘、浙（？）六省。在粵省之分佈，知之較詳，已有曲江、樂昌、連縣、紫金、仁化、乳源、南雄、始興、饒平、茂名、信宜、羅定、鬱南、鶴山、開平、雲浮、新興、恩平、高要、高明、廉江、陽春、電白、英德及番禺等二十五縣。

在桂省之分佈有融縣、柳城、柳江、賓陽、遷江、上林、興業、鬱林、博白、陸川、北流、百色、象縣、來賓、忻城、宜北、修仁及蒙山十八縣。

在閩省之分佈有莆田、仙遊、永春、德化、大田、永泰、福清、林森、永安、沙縣、永定、長汀、連城、安溪、上杭、武平及龍岩十七縣。

在贛省之分佈有大庾、信豐、龍南、定南、虔南及尋鄔六縣。

在湘省之分佈，已知者僅衡陽、宜章二縣。至浙省之泰順縣（?）亦有其分佈。

四、經 濟 重 要 性

其寄主植物除水稻外，作者等于曲江、桂頭旱秧田所育之水稻苗及旱地所種陸稻亦發現其爲害頗烈，且陸稻收穫後，其再生稻上仍繼續發生標葱。

其爲害時期係幼蟲，幼蟲孵化後由稻葉之間隙而入心葉，自秧苗至抽穗前均能被害，尤以幼嫩之苗爲甚。秧苗被害生標葱後易于枯死，或尙能在根際產生數分蘖，此等分蘖一部分時又受害亦生標葱，至全部分蘖均成標葱者時亦見之。粤省農民常棄毀此等被害秧苗，重新播種育苗，致勞力及經濟之損失甚大。秧苗移植本田後，繼續產生分蘖，同時亦不斷被害而成標葱，至孕穗形成時若被害，結果抽出者爲捩曲多不實之穗，因之，收穫量無不受其重大之減少。此等標葱及捩曲之穗多隱蔽于稻叢中，不若白穗之顯著，甚易被人所忽視，其實數目可與枯心苗及白穗相比較，故其爲害損失亦不亞于稻螟蟲（三化螟、二化螟及大螟）之爲害也。

五、研 究 方 法

生活史觀察初用稻秧插置于木村水稻培養液（Water culture solution）中飼養之，後因稻秧生長不良，改用盆栽之水稻。法卽預備秧盆數個，播種于其中，後置養蟲籠內。俟田間成蟲發現時，將其採返，移入口徑9糎高度30糎之玻璃瓶中，瓶底預盛高約3糎之細沙及清水，再將小玻璃管數個，內盛清水及插有數片無卵之稻葉，插入沙中，上覆以紗布，用橡皮圈固定之，任其產卵。翌日將產卵稻葉取出剪成數段，放玻片（Slide）上，再置于盛水之培養皿（Petri dish）中。幼蟲孵化時，先用橡皮滴管滴水點于盆栽秧苗頂端葉片基部之葉毛（Ligule）處，後以小鐵絲圈（Needle ring）移幼蟲于此水點上。接種後，逐日分別觀察其標葱發生及成蟲羽化之日期。至于其他研究方法，容後于有關之處，再申述之。

六、標 葱 之 形 成

幼蟲鑽入心葉爲害稻之生長點，稻受此刺激後，生長點遂停止生長而心葉成畸形生長。卽葉鞘部分伸長癒合變成葱狀淡綠色中空之管，葉片退化成葱管頂端深綠色細尖之部分，但有時仍能形成一綠色之小葉片。

標葱前人均認爲由稻莖變成，但作者等曾作標葱徒手切片（Free hand section），置顯微鏡下觀察，發現其組織異于稻莖而與稻葉鞘之組織同，其柔組織間之大空隙極甚明顯。田間採返多量之標葱，有時其中一、二之標葱似由葉鞘捲成，其兩緣尙未完全癒合，而裂縫隱約可見。或亦有少數標葱頂端生一綠色小葉片及此小葉片之基部具一白色葉枕（Pulvinus），其與通常稻之葉片及葉鞘間之葉枕無異。又在標葱基部內面常具一微小突起，有時此小突起在標葱內面伸長頗高，此突起恐係生長點被害受刺激後成畸形之生長。由上述諸點，吾人可證明標葱乃由葉鞘變成。

七、習 性

（一）卵：

1. 卵所附着之位置——成蟲羽化後，移入置有盆栽水稻之養蟲籠內，在此情況下，僅見其產卵于稻葉之表裏兩面。卵係單獨散生或數個排列成行，亦有數十個不規則重疊成堆者。

2. 卵期——卵期爲三至六日。據民卅一年觀察八月卵期爲三日，九月爲三至五日，十月爲四至五日，十一月爲五至六日。又民卅二年觀察七月卵期爲三至五日，八月三至四日，九月爲四至五日（表一）。

表一　卵期之觀察

觀察年月		8/1942	9/1942	10/1942	7/1943
觀察卵數	3 日	300	438	—	32
	4 日	—	264	8	48
	5 日	—	9	—	7

3. 卵之孵化率——作者等曾觀察五個雌蟲所產1074個卵，其孵化率最低爲41.04%，而最高達90.99%，平均爲71.83%，詳見表二。

表二　雌蟲產卵數及卵之孵化率

個體號數	產卵月日	產卵數	孵化幼蟲數	不孵化卵數	孵化率%
No. 36	9/30	0	—	—	—
No. 10	9/29	2	—	—	—
No. 1	9/5	27	—	—	—
No. 2	9/4	15	—	—	—
	9/5	17	—	—	—
	9/6	23	—	—	—
	—	總數 55	—	—	—
No. 4	9/19	43	—	—	—
	9/20	71	—	—	—
	—	總數 114	—	—	—
No. 3	9/19	173	71	102	41.04
No. 38	9/27	179	160	19	89.39
* No. 20	7/7	164	—	—	—
	7/8	16	—	—	—
	—	總數 180	87	93	48.33
No. 22	9/19	222	202	20	90.99
No. 5	9/27	320	286	34	89.38
平均	—	127.2	—	—	71.83

※ 係1943其他係1942者。

4. 未受精卵之發育——據前人研究此蟲是否有孤雌生殖現象（Parthenogenesis），頗生疑問。作者等曾作數次觀察，法將室內飼養初羽化雌蟲分別置飼養器內，令其產卵。結果此等未經交配雌蟲所產之

卵，皆不孵化而死亡。

（二）幼蟲：

幼蟲與水分關係甚大，通常在室內孵化後，均入水中而不爬行于葉片上，並可在水中生存三、四日而不死。據印度方面研究。此蟲產卵于水面，直至孵化前可賴水漂流于他處。幼蟲又能在水中生存相當之時日，故更能達其遠播之目的也。

上述幼蟲雖與水之關係頗甚密切，但作者等于曲江、桂頭旱秧田所育之水稻秧苗及旱地所栽種之陸稻發現被害頗烈。由此可證其幼蟲在乾燥環境下，亦能生存爲害也。

幼蟲喜爲害較柔嫩部分，尤其幼小寄主。故幼蟲爲害後，所形成標葱多在稻根部上方之第一、二、三節。至標葱形成于第六節，時亦見之，常高達 30—60 糎，但爲數甚少，因此時稻株已老矣。

（三）成蟲：

1. 成蟲之羽化——成蟲將羽化前，蛹向上移動，直至標葱之葱狀管上端，即葱狀管與其頂端中實細尖部分之交界處。後以其頭部前兩額刺（Frontal spines）在此處構成一羽化孔，蛹一部分即突出此孔外。成蟲羽化後，其蛹殼常仍留于羽化孔上及標葱頂端中實細尖部分多行脫落也。

成蟲羽化盛于夜間，但下午三時及五時亦曾見之。

2. 成蟲性比率——依據初步之調查，雌蟲性比率甚高，達 83.13 %，詳見表三，該表中之田間成蟲數乃由稻田採回標葱在室內羽化之成蟲（民卅二年一部分成蟲乃由誘蛾燈檢出者），而室內成蟲數乃由孵化幼蟲在室內飼養直至羽化，兩者所得羽化成蟲頗少，乃因數種蛹之寄生蜂寄生所致。

表三　成蟲性比率

	♀		♂		♀%	
	A	B	A	B	A	B
1942	24	20	12	5	66.67	80.00
1943	18	41	1	4	94.74	91.11

A＝田間成蟲數

B＝室內成蟲數

3. 交尾及產卵——成蟲活動于夜間，故其交尾及產卵亦多行於夜間，但上午八時十五分產卵，亦曾見及一次。交尾一日後，即行產卵。一雌蟲可產卵 0—320 個，平均爲 127.2 個（見表二）。產卵歷期長者歷三日而短者僅一日。

4. 成蟲之壽命——通常雌者較雄者稍長，雌蟲 1—4 日而雄蟲 1—2 日；曾觀察34個成蟲，雌蟲平均壽命爲 1.69 日而雄者爲 1.17 日，詳見表四。

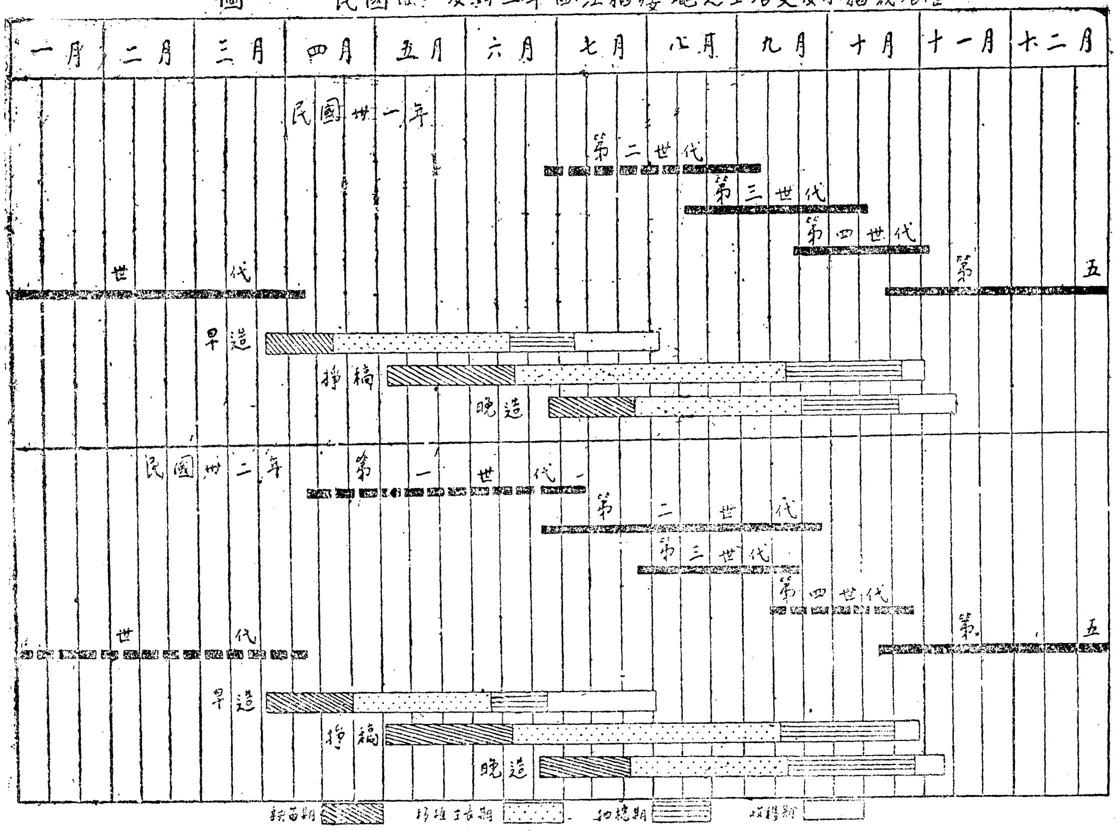
表四　成蟲之壽命

日數	雌蟲數	雄蟲數
1	14	3
2	11	2
3	3	—
4	1	—
平均日數	1.69	1.17

八、生 活 史

1. 一年間之世代數及其爲害各糙稻作情況——據兩年來室內飼養結果，稻癭蠅一年間發生五個疊置世代（Overlapping generations）（實際上僅四個半疊置世代）。其第一世代爲害早稻及中稻（搀稿）之一部分，爲害程度極微，田間標葱亦不易見之，故此世代甚易被人所忽視。第二世代可爲害早、中、晚稻，早稻被害頗烈，但因所形成標葱多隱蔽于稻叢中，亦不易引起吾人之注視。第三、四世代均爲害中，晚稻，第二、三世代爲害最烈，故七月下旬及八、九月田間標葱發生最盛。至十月中、晚稻漸老且多已抽穗，因之，第四世代爲害較遜。第四世代成蟲產卵于將收穫之中、晚稻及收穫後割留田間稻株之再生稻上，其幼蟲隱藏于再生稻之短小標葱內越冬。至其各世代發生詳細情況見圖一。

圖一 民國卅一及卅二年曲江稻癭蠅之生活史及水稻栽培歷



民卅一年之生活史觀察始于八月，故圖一中卅一年第一世代缺如。第二世代乃田間觀察及採回標葱內含有幼蟲及蛹而飼養之，故僅有其成熟幼蟲、蛹及成蟲期；前段虛線乃依民卅二年第一世代成蟲產卵時期所繪者。第三世代因自田間採回成蟲產卵開始室內飼養，故較民卅二年第二世代稍遲。第五世代成蟲僅羽化得一個，故其成蟲期頗難確定。

民卅二年之生活史觀察，因卅一年越冬幼蟲均死亡，僅羽化一成蟲，致第一世代未能開始飼養，延至六月下旬始採得標葱，故前段虛線乃依民卅一年第五世代成蟲羽化期所繪者。第二世代直至九月下旬較卅一年者稍長，實九月中旬後所羽化成蟲極爲少數，不過五個而已。第三世代羽化成蟲甚少，故其成蟲期稍短于民卅一年者。第四世代飼養中斷係前代之成蟲過少，而第四世代成蟲期乃由田間觀察及誘蛾燈所得者，前段虛線乃依前世代成蟲產卵期所繪。第五世代越冬幼蟲于民卅三年春作者等所工作之研究室失火時，致

全部燒死，故後段虛線乃依民卅一年第五世代成蟲羽化時期所繪也。

2. 一世代之歷期及越冬世代——據兩年來飼養結果。生活史中一世代雌蟲最短需 16 日而雄蟲 20 日，除越冬世代外，雌蟲最長需 79 日而雄蟲 45 日，詳見表五，越冬世代歷時甚長約五個餘月。

表五　生活史全期之日數

産卵日期	羽化成蟲數		自卵至成蟲羽化所歷日數					
			最短		最長		平均	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
8/19/'42	5	—	30	—	53	—	36	—
8/20/'42	13	5	36	30	50	45	42	34.40
9/19/'42	1	—	—	—	—	—	38	—
7/2 /'43	12	3	32	20	73	42	45	34.33
7/3 /'43	1	—	—	—	—	—	72	—
7/7 /'43	22	—	16	—	79	—	36.95	—
8/14/'43	3	—	31	—	32	—	33	—

九、天　　敵

蛹之寄生蜂採得者，計有五種之多。其學名已鑑定者，有跳小蜂科 (Eupelmidae 或 Encyrtidae) 之 Neanastatus cinctiventris Gir. 及鳥卵蜂科 (Platygasteridae) 之 Platygaster sp. n. 二種。前者寄生率達 26.4 %而後者達 6.9 %（此等寄生率仍須繼續調查更多之蛹，始能確定），又民卅二年在室內飼養者發生標葱 246 條，僅 88 頭成蟲羽化，其中 158 個蛹均被寄生而死，其中寄生蜂以 Platygaster sp. n. 佔最多數，Neanastatus cinctiventris Gir. 次之。

除上述寄生蜂外，尚有步行蟲一種（學名未鑑定），常嚙入標葱內，是否捕食稻癭蠅之幼蟲或蛹，待將來之觀察。至三化螟幼蟲 (Schoenobius incertellus Walk.) 及大螟幼蟲 (Sesamia inferens (Walk.))亦常鑽入標葱內，其與稻癭蠅有何關係，則不得而知。

十、抗稻癭蠅稻品種之初步調查

國立中山大學農學院稻作試驗場十餘年來向國內外各方搜集水稻品種計四千餘種，廣州淪陷，該場隨國立中山大學數度搬遷至粵北，因工作上種種之關係，于民卅二年該場將所有四千餘水稻品種全部移在曲江桂頭繁殖留種及用作其他品種比較試驗等。作者等鑒于機會難逢，故于民卅二年開始作抗稻癭蠅稻品種初步調查。

調查方法：即在各品種隨機取樣一百分蘗，計其中多少被害變成標葱，調查時期均在早、晚稻將近收穫時，于數日內調查全部之品種。結果調查該年早造水稻 2211 種：其中早造水稻品種 1661 種，早造水稻雜交品系 332 種，早造水種雜交品系（A—O）184 種及早造水稻品比品種 34 種；晚造水稻 2580 種：其中晚造水稻品種 2213 種，晚造水稻雜交品系 286 種，晚造水稻品比品種 81 種，及陸稻 64 品種。早造水稻標葱率 0—41 %，晚造水稻 0—17 %，陸稻 0—8 %，詳見表六。

由表六知水稻被害較陸稻爲烈，早造水稻被害較晚稻爲烈*，又不論早、晚造水稻其遲熟品種被害較早熟品種爲烈。其他之品種間特性及收穫量等之記錄未能獲得，故各品種間被害輕重之原因等不能作詳細之分析。

*早造抗稻癭蠅稻作品種乃在早稻將近收穫係標葱頗盛時調查，故其標葱數較多；而晚造者乃在十月晚稻將近收穫標葱漸少時調查，因之，標葱數較少。此與實際上晚稻被害較早稻爲烈適相反，實因調查時適早、晚稻標葱盛衰之差別也。

表六　抗稻瘿蠅稻品種調查

標葱率%	早造				晚造			陸稻品種數
	水稻品種數	水稻雜交品系數	水稻雜交品系(A-O)數	水稻品比品種數	水稻品種數	水稻雜交品系數	水稻品比品種數	
0	107	2	6	1	898(*81)	147(*1)	12	23(* 2)
1	160	6	6	1	559(*46)	65	10	14(* 1)
2	173	5	8	2	381(*30)	41	14	12(* 2)
3	176	20	11	—	157(* 5)	12	9	5(* 1)
4	154	15	12	—	105(* 5)	4	6	4(* 1)
5	115	17	16	3	53	8	5	4
6	115	19	6	1	22	3	5	1
7	110	29	8	1	17	4	2	—
8	86	23	16	1	8	—	4	1
9	77	15	16	3	2	—	3	—
10	62	20	6	3	3	—	4	—
11	56	20	10	2	1	1	2	—
12	46	17	6	1	1	1	3	—
13	34	14	7	1	—	—	—	—
14	25	12	7	1	1	—	—	—
15	19	19	6	4	—	—	—	—
16	26	12	8	1	—	—	—	—
17	18	12	3	3	—	—	2	—
18	15	10	4	1	—	—	—	—
19	15	8	3	1	—	—	—	—
20	10	4	3	—	—	—	—	—
21	7	2	1	—	—	—	—	—
22	8	2	1	—	—	—	—	—
23	11	3	2	—	—	—	—	—
24	3	6	1	—	—	—	—	—
25	11	4	1	—	—	—	—	—
26	5	3	2	2	—	—	—	—
27	4	2	2	—	—	—	—	—
28	5	1	1	—	—	—	—	—
29	—	1	—	—	—	—	—	—
30	3	1	—	—	—	—	—	—
31	—	1	—	—	—	—	—	—
32	3	2	—	—	—	—	—	—
33	1	—	1	—	—	—	—	—
34	—	3	—	1	—	—	—	—
35	—	—	1	—	—	—	—	—
36	1	1	1	—	—	—	—	—
39	—	—	1	—	—	—	—	—
40	—	1	—	—	—	—	—	—
41	—	—	1	—	—	—	—	—

* 在所調查品種中，有品種因生長不良，其不足一百分蘗，僅調查五十分蘗之品種數。

十一、摘　　要

1. 稻瘿蠅在我國之分佈，據現所知者有粤省曲江等廿五縣，桂省融縣等十八縣，閩省莆田等十七縣，贛省大庾等六縣，湘省宜章、衡陽二縣及浙省之泰順縣（？）。

2. 其寄主除水稻外，作者等于曲江桂頭亦發現其爲害陸稻。

3. 前人均認標葱由稻莖變成，但作者等曾作標葱徒手切片，見其組織異于稻莖而與稻葉鞘者同。由田間採返多量之標葱，有時其一、二似由葉鞘捲成，其兩緣尙未完全癒合，而裂縫隱約可見。或亦有少數標葱頂端生一綠色小葉片及此小葉片之基部具一白色葉枕（Pulvinus）與通常稻葉片及葉鞘間之葉枕無異。又標葱基部內面常具一微小突起，有時此小突起在標葱內伸長頗高，此突起恐係生長點被害受刺激後成畸形之生長，由上述諸點，吾人足以證明標葱乃由葉鞘變成。

4. 卵期爲3—6日。卵之孵化率最低爲41.04%而最高達90.99%，平均爲71.83%。未受精卵均不見其孵化。

5. 初孵化幼蟲可在水中生存三、四日而不死，其生活習性似與水分有密切之關係，但旱地所種陸稻亦被爲害，故其在乾燥環境下亦能生存爲害。

6. 雌蟲性比率甚高達83.13%。成蟲壽命通常雌者較雄者稍長，雌蟲1—4日而雄者1—2日。一雌蟲可產卵0—320個。

7. 稻瘿蠅年生世代數，據兩年來觀察結果爲五個叠置世代（實際上僅四個半叠置世代）。民卅一年：第一世代缺如，第二世代由六月下旬至九月上旬，第三世代八月中旬至十月中旬，第四世代九月中旬至十一月上旬，第五世代十月中旬至翌年四月上旬。民卅二年：第一世代四月上旬至七月上旬，第二世代六月下旬至九月下旬，第三世代七月下旬至九月中旬，第四世代九月上旬至十月下旬，第五世代十月中旬至翌年四月上旬。

8. 一世代歷期除越冬世代外，雌蟲16—79日，雄蟲20—45日。

9. 各世代爲害狀況：第一世代爲害早稻及中稻（掙稿），爲害程度極微；第二世代爲害早、中、晚稻而早稻被害頗烈；第三、四世代均爲害中、晚稻；第二、三世代爲害最烈，故七月下旬及八、九月田間標葱最盛；第四世代因中、晚稻漸老，且多已抽穗，爲害較遜；第五世代乃爲害收穫後遺留田間稻根之再生稻，其幼蟲卽隱藏于再生稻之短小標葱內越冬。

10. 蛹之寄生蜂計採得五種，學名已鑑定者有 Neanastatus cinctiventris Gir. 及 Platygaster sp. n. 二種，前者寄生率達26.4%而後者達6.9%。

11. 抗稻瘿蠅稻品種調查：計調查早造水稻2211品種，晚造水稻2580品種及陸稻64品種。以水稻被害較陸稻爲烈；早、晚造水稻晚熟品種被害較早熟品種爲烈。

十二、參　考　文　獻

1. 丁宗墀　1943　稻瘿蠅及其寄生蜂。　農藝（8）：17—18.
2. 李景星，趙善歡　1942　稻瘿蠅之研究。　國立中山大學昆蟲學會通訊　1（2）：6—7.
3. 李鳳蓀　1941　福建害蟲一瞥。　農業推廣通訊　3（8）：55—58.
4. 無名氏　1941　福建省立農學院農業考察團工作報告。　新農季刊　1（4）：262.
5. 黃至溥，徐承德　1943　稻禾生葱之研究。　農報　8（13—18）：203—205.
6. 黃修明　1941　？　　湖南農業　1（6）：9—11.
7. 趙善歡　1934　廣州稻瘿蠅（稻標葱蠅）之初步觀察。　中山大學農藝研究會會報　1：13—14.
8. 趙善歡，李景星　1942　稻瘿蠅之研究。　農林部西南改良作物品種繁殖場年報　1942：59.
9. 黎亮基　1943　信宜農民治稻標葱法。　農藝（8）：19.
10. 鄭鳳瀛　1942　粤北害蟲調查簡報。　國立中山大學昆蟲學會通訊　1（3）：8—9.

11. 劉調化 1936 廣西稻癭蠅之初期觀察。 趣味的昆蟲 2(3):1—8.

12. 劉調化 黎國燾，陳金璧 1935 廣西昆蟲調查報告書第一號。 廣西農林局 132+194pp.

13. 嚴家顯，柳支英，郭銑 1942 廣西稻癭蠅生活史之初步研究。 廣西農業 2(6):429—453.

14. Anonymous 1935 Some more injurious insect pests of crops. Dept. Agr. Gov'nt Bengal, Bull. no. 1 of 1934, 6pp.

15. Anonymous 1936 Agriculture and animal husbandry in India. 1933-1934 and 1934-35 Pt.I 390pp.

16. Anonymous 1939 Agriculture and animal husbandry in India. 1936-37. 503pp.

17. Ballard, E. 1921 Additions and corrections to the list of croppests in south India. Rept. Proc. Fourth Entomol. Meet., Pusa, p.21.

18. Felt, E. P. 1920 Indian grass gall midges. Mem. Dept. Agric. Ind. Entomol. Ser., 7:16-17.

19. Felt, E. P. 1929 Gall midges or gnats of the orient. Lingnan Sci. Jour. 7:413-474.

20. Fletcher, T. B. 1916a Agricultural entomology. Calcutta Econ. Zool. pp.1-15.

21. Fletcher, T. B. 1916b Report of imperial entomologist. Rept. Agric. Res. Inst. & Coll., Pusa, 1915-1916 : 58-77.

22. Fletcher, T. B. 1916c Report of imperial entomologist. Rept. Agric. Res. Inst. & Coll., Pusa, 1915-1916 : 60-61.

23. Ghosh, C. C. 1921 Supplementary observations on borers in sugarcane, rice, etc. Rept. Proc. Fourth Entomol. Meet., Pusa, pp.115-119.

24. Ghosh, C. C. 1924a Report of the entomologist, Mandalay, and sericultural work for the year ended 30th June, 1924 : 85.

25. Ghosh, C. C. 1924b A preliminary note on the borers of sugarcane, rice, etc. in Burma. Rept. Proc. 5th Ent. Meet., Pusa, pp.77-86.

26. Ghosh, C. C. 1931 Entomology. Rept. Dept. Agric. Burma. 1929-30 p.12.

27. Ghosh, C. C., Ramachandra Rao Y. and Fletcher, T. B. 1917 Rice. Rept. Proc. 2nd Ent. Meet., Pusa, pp.169-170.

28. Hector, G. P. 1919-1923 Reports of the economic botanist to the government of Bengal for the year 1919-1923 Repts. Dept. Agric. Bengal. 1919-20, p.3; 1920-21, pp.33-36; 1921-22, pp.37-41; 1922-23, pp.1-5.

29. Hegdekatti, R. M. 1927 The rice gall midge in north Kanara. Agric. Jour. India 22:461-463.

30. Hutson. J. C. 1934 Report on the work of the entomological division. Adm. Rept. Div. Agric. Ceylon. 1933 pp. D134-140.

31. Hutson, J. C. and others 1929 Reports on insect pests in Ceylon during 1928 Tech. Rept. 1928 Dept. Agric. Ceylon. 24pp.

32. Ladell, W. R. S. 1933 Insects injurious to rice in Saim. Jour. Siam Soc. Nat. Hist. Suppl. 9(2) : 161-172.

33. Mani, M. S. 1934 Studies on Indian Itonididae (Cecidomyidae : Dip.). Rec. Ind. Mus. 16 : 433-437.

34. Mani, M. S. 1938 Studies on Indian Itonididae (Cecidomyidae : Dip.) ---V. Descriptions and records of midges in the Pusa collection. Rec. Ind. Mus. 40 : 336, pt. 4.

35. Misra, C. S. 1919 The rice leaf-hoppers (Nepholettix bipunctatus Fabr., and N. apicalis Motsch). Mem. Dept. Agric. India 5 : 231-232.

36. Nguyên-cong-Tiêu. 1922 Note sur une Cécidomie du riz (Pachydiplosis oryzae, Wood-Mason). Bull. Fcon. Indcchine 25 : 5?0-593, 1pl.
37. Ramachandra Rao, Y. 1917 Notes on some south India cecidomyiids causing galls in grasses. Jour. & Proc. Asiatic. Soc. Bengal, 13 (5) : 299-306, 1 pl.
38. Ramachandra Rao, Y. 1924 A further contribution to a knowledge of south Indian grass gall midges. Rept. Proc. 5th Ent. Meet., Pusa, pp.270-274.
39. Ramakrishna Ayyar, T. V. 1921 An entomologists' crop pest calendar for the Madras Presidency. Rept. Proc. 4th Ent. Meet., Pusa, pp. 49-55.
40. Ramakrishna Ayyar, T. V. 1933 Some important insect problems connected with the cultivation of rice in south India. Agric. Live-stock India 3 (4) : 341-351, 7 pl.
41. Stebbing.E. P. 1904 Insect life in India and how to study it, being a simple account of more important families of insects with examples of the damage they do to crops, tea, coffee and indigo concerns, fruit and forest trees in India. Jour. Bombay Nat. Hist. Soc. 16 : 124-125.
42. Subramania Iyer, T. V. 1922 Notes on the more important insect pests of crop in the Mysore State. Jour. Mysore Agric. & Exppl. Union 4:18-24, 3 figs.
43. Subramaniam, T. V. 1935 Report of work done in the entomological section for the year 1933-34. Rept. Mysore Agric. Dept. 1933-34 : 23-27.
44. Van der Goot, P. 1928 Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indie in 1927 (Diseases and pests of cultivated plants in the Dutch East Indies in 1927). Medel. lnst. Plziek., no. 74, 85pp.
45. Van Leeuwen-Reijnvann, J. and van Leeuwen, W. M. 1926 The Zoocecidia of the Netherla-nds East Indies. Buitenzorg, Botanic Gardens 601 pp.

A STUDY OF THE RICE GALL MIGDE, PACHYDIPLOSIS ORYZAE WOOD-MASON.

by

Ching-Sing Li and Shin-Foon Chiu

Summary

The rice gall midge, Pachydiplosis oryzae Wood-Mason, has been found in six provinces in China, namely, Kwangtung, Kwangsi, Fukien, Kiangsi, Hunan and Chekiang (?) Provinces. It is one of the worst pests of rice in Kwangtung Province. From 1942 to 1944 experiment were carried out at Kweitao, Kükong, Kwangtung to study the life history, habits, aud control of the insect. The results obtained are summarized as follows :

1. The midge attacks not only the paddy rice but also the upland rice at Kweitao, Kükong, Kwangtung.

2. According to previous reports, the hollow-cylindrical tube (i.e. the gall) was formed of the stem of rice but the authors found that it is the leafsheath of the rice plant and not the stem that transforms into a hollow-cylindrical tube after being infested. The evidences for this are : (1)The cellular tissue observed from the free hand sections of the hollow-cylindrical tube is different from that of stem and appears to be that of leafsheath. (2) Examinations of hollow-cylindrical tubes collected from the field reveal them to be rolled leafsheaths. The two edges of the tubes are not completely united and the suture between the two edges can still be seen. (3) The distal part of some hollow-cylindrical tube bears a small greenish leafblade and the white pulvinus in the proximal part of the leafblade is the same in morphological structure as that between the normal leafblade and leafsheath. (4)There is a minute process in the proximal part of the hollow-cylindrical tube. Sometimes the minute process lengthens considerably and the process is probably the true abnormally grown culm.

3. The incubation period varied from 3 to 6 days. The percentage of eggs hatched was from 41-91 with an average of 72 per cent. Unfertilized eggs did not hatch.

4. The newly hatched maggots are able to survice 3-4 days in water; but since the upland rice is infested by the insect this shows that the maggot can also live under dry conditions.

5. The sex ratio of female was found to be 83 per cent. The females live a little longer than the males : the longevity for the females and the males varied from 1 to 4 and 1-2 days respectively. A female deposited 0-320 eggs.

6. The insect passes five overlapping generations per year in Kükong, Kwangtung. It over winters as a larva within a short tube in the regenerated rice tissue from the stubbles.

7. The duration of a general generation from egg deposition to adult emergence required 16-78 days for the females and 20-45 days for the males.

8. Five hymenopterous parasites were reared from the pupae, two species have been identified; namely, Neanastatus cinctiventris Gir. and Plastygaster sp.n. The percentage of parasitism by the former was 26 and the latter, 7.

9. A total of 2211 early rice varieties, 2580 late rice varieties and 64 upland rice varieties were surveyed for their midge resistance. It was found that the upland rice and the early ripening varieties of early or late rice tend to show a lower percentage of infestation than the paddy rice and the late ripening varieties.

A REPORT ON THE DEMONSTRATION OF GREEN MANURING FOR RICE

by

K. C. Lin J. F. Lin

S. B. Oeu C. T. Lin & C. T. Wu

Laboratory of Fertilizer, Department of Agricultural Chemistry, Taiwan Agricultural Research Institute

Contents

1. Introduction
2. Method of Demonstration
3. Results and Discussion
4. Conclusion
5. Summary
6. Appendix

Introduction

From the preceeding report, we obtained a conclusion that the blue bean and the black bean could be used as winter green manure crops for rice plant throughout this island and the field pea was only suitable in Hsinchu and other southern prefectures. Besides, the effect of calcium superphosphate on the green manure crops and following rice plant was most apparent in Hsinchu and least in Taipei. It is well known that, due to the shortage of seeds and difficulties in multiplication, the plantation of green manure crops is not widely practiced in the northern part of this province. The demonstration of green manuring for rice plant is carried out only in the northern prefectures; namely, Taipei, Touryuan, Hsinchu, and Miaulih and for ascertaining the adaptibility of these green manure crops tested in the preceeding year, the blue bean, black bean, and field pea are still selected for demonstration.

The authors wish to acknowledge their great indebtedness to the J. C. R. R. and various local sponsoring agencies for budgeting the project and carrying out the field work. Special mention should also be made of Dr. S. C. Shyu, the director of this institute and Mr. K. W. Leung, the head of this department, who have been kind enough to read the manuscript and make most valuable suggestion.

Method of Demonstration

This demonstration was carried out in the winter of 1950 and ended in the summer of the next year. A total of 71 demonstrations was conducted and accomplished throughout 9 villages of the four prefectures stated above.

The black bean and the blue bean were selected for demonstration in Taipei prefecture,

while in the other three prefectures the black bean and the field pea were used. Each kind of these crops was separately treated with calcium superphosphate at the rate of 60 kg. per hectare of P_2O_5 and none. In order to facilitate the cultivation by farmers, the area of plot was enlarged to 1/50 ha. Each demonstration locality consisted for five plots representng the four different treatments stated above and an additonal one which was allowed to fallow in the winter as a check plot for ascertaining the effect of green manuring of the following rice plant.

Before transplanting the rice plant, the green manure crops were ploughed under the soil for the green manuring purpose. Local variety of rice plant was selected for planting in each treatment plot. Manuring practice was to follow the farmer's habit.

Unfortunately, due to the unseasonal rain, the seeding of green manure crops was delayed and could not be kept on time in this year. It will be noticed in table 1 that, in most cases, the crops were seeded in the middle of December and even a few, in the end of December.

Table 1. Time of seeding of the green manures in 1950

Time of seeding	Number of case practiced in 1950
At the first of Dec.	28
At the middle of Dec.	33
At the end of Dec.	17

* The meteorological data are reserved in accordance with the government's order.

Results and Discussion

a. A comparison of the growing state of these green manures in different localities.

The development of these green manures in different demonstration centers was surveyed at interval about 30 days through the whole growing days and recorded in the appendix and compiled in table 2 which shows that there is little variation of the height between the two kinds of bean throughout all the demonstrations, and that the growing rate of either the black bean or the blue bean in successive development periods is almost the same. The average height of the field pea does not differ very much in the villages of Touryuan and Dahyuan, but it is markedly increased in the last three villages as shown in table 2. It indicates that the field pea is more suitable in the southern part than in the northern part of this province. The growing rate of the field pea is not the same as that of the beans. It grows more vigorously after 30 days of seeding. Judging from the fact that the effect of calcium superphosphate is more significant on the field pea than on the beans and more apparent in the prefectures of Touryuan, Hsinchu, and Miaulih than in that of Taipei. It just coincides with the previous conclusion obtained in last year.

Table 2. Average height (cm.) of these green manure crops in different villages demonstrated

Name of village	Surveyed at about 30 days after seeding						Surveyed at about 60 days after seeding						Surveyed prior to the harvest					
	Blue bean		Black bean		Field pea		Blue bean		Black bean		Field pea		Blue bean		Black bean		Field pea	
	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P
Shyhlin	10.6	10.7	10.8	10.7	—	—	15.9	14.4	14.2	14.8	—	—	—	—	—	—	—	—
Taipei	10.3	10.4	9.9	10.1	—	—	16.9	17.5	16.1	18.4	—	—	20.7	22.4	21.2	21.4	—	—
Sanjang	10.2	10.4	9.6	9.8	—	—	18.7	19.7	17.1	19.3	—	—	30.6	30.1	29.1	28.8	—	—
Panchiao	10.3	10.7	10.9	11.0	—	—	19.7	20.8	19.1	19.1	—	—	—	—	—	—	—	—
Touryuan	—	—	10.1	10.5	17.4	18.0	—	—	18.2	19.1	35.1	40.5	—	—	23.1	24.6	55.8	62.5
Dahyuan	—	—	10.2	10.6	16.0	16.5	—	—	15.9	17.4	28.4	37.6	—	—	21.2	22.3	40.5	54.3
Hsinchu	—	—	9.5	10.5	12.3	14.3	—	—	15.7	19.0	33.5	40.9	—	—	25.5	27.4	72.3	75.7
Chunan	—	—	10.4	10.6	15.9	16.7	—	—	18.4	20.5	33.9	53.6	—	—	27.1	27.0	83.9	90.6
Miaulih	—	—	12.3	12.1	17.2	19.8	—	—	19.6	23.1	46.6	61.3	—	—	24.7	28.3	73.2	87.9

Note : "O" denotes the plot treated with nothing.
"P" denotes the plot treated with superphosphate

b. A comparison of the average fresh weight of these green manures in different localites.

The data in table 3 giving the average fresh weight of the black bean, blue bean and field pea in respective different treatment plots may be of interest in considering the adaptibility of these crops and the responese to superphosphate in different localities. It will be noticed first of all that the yields of the blue bean and the black bean in different demonstration centers, except the black bean in the village of Touryuan being comparatively higher, are nearly similar, respectively. However, the yield of the blue bean, in most cases, is about a half less than that of the black bean. Nevertheless, we could not thus conclude that the black bean is absolutely superier to the blue bean. Judging from the growing state of these two beans, they showed not only little variation in the appearance of later development, but also little difference in the preliminary laboratory germination test. However, the germination rate of the blue bean, owing to the copious rain, has been greatly lessened in the field experiment. The lower yield of the blue bean in comparison with that of the black bean may be attributed to this reason.

It will be noticed too that, in the last five villages shown in table 3, both the yield of the blue bean and the field pea in the plot receiving superphosphate treatment are significantly higher than in that receiving nothing. The yield of the field pea is also markedly increased in the villages of Chunan and Miaulih, as in the case of height and especially in the case of superphosphate treatment.

From the facts stated above, the adaptable tendency of these two beans throughout the nine villages demonstrated seems quite similar but the field pea is only suitable in Hsinchu, Chunan, and Miaulih. Besides, the response of these green manures to superphosphate is most apparent in the prefectures of Touryuan, Hsinchu, and least in Taipei.

Table 3. The average fresh weight of green manure crops among different villages demonstrated (kg/ha.)

Name of village	Blue bean		Black bean		Field pea	
	O	P	O	P	O	P
Shyhlin	508	392	968	942	—	—
Taipei	933	937	1214	1265	—	—
Sanjong	1154	1104	2128	2284	—	—
Panchiao	497	530	1914	1756	—	—
Touryuan	—	—	2801	3596	1738	2391
Dahyuan	—	—	1465	2212	679	1262
Hsinchu	—	—	1872	2515	913	1738
Chunan	—	—	1771	1758	5694	6387
Miaulih	—	—	2224	2646	2482	5465

c. <u>The effect of green manuring on the growing state of suceeding rice plant.</u>

From the data shown in table 4, it is shown that the effect of green manuring on the growing state of the succeeding rice crop is not apparent. It is probably due to the fact that the fresh weight of the green manures ploughed under the soil is not so enough as to obviously differentiate from the appearance of the development of rice plant.

Table 4. Residual effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant

Name of village	Surveyed at about 30 days after transplantation					Surveyed at about 60 days after transplantation					Surveyed prior to the harvest				
	Plot of														
	Blue bean		Black bean		Winter fallow	Blue bean		Black bean		Winter fallow	Blue bean		Black bean		Winter fallow
	O	P	O	P		O	P	O	P		O	P	O	P	
Shyhlin	30.6	29.3	30.1	29.7	29.2	54.0	54.3	54.8	53.9	55.4	70.9	77.1	77.4	77.6	76.7
	8.6	8.9	8.9	8.7	8.0	28.9	29.8	30.9	29.9	30.4	22.4	22.0	23.3	22.3	23.1
Taipei	44.8	44.5	44.9	44.8	44.4	69.5	70.6	70.5	70.8	70.3	89.4	90.4	88.9	91.0	87.2
	15.4	15.9	15.9	15.8	15.5	16.0	16.8	16.3	17.8	17.0	15.8	16.0	15.1	16.8	15.0
Sanjong	36.7	37.1	35.2	36.7	35.5	64.3	64.2	63.5	64.0	64.4	90.1	91.0	90.7	89.2	92.5
	14.8	15.6	14.1	15.8	13.6	16.3	16.4	16.1	16.3	17.7	15.5	14.1	13.7	14.6	14.8
Panchiao	37.4	37.0	37.6	36.5	38.0	78.3	75.6	75.4	76.3	75.9	87.3	86.5	87.7	86.6	87.1
	7.5	7.5	7.8	7.6	7.3	13.3	13.8	12.8	12.9	12.7	12.0	12.0	12.2	12.3	12.4

	Plot of														
	Field pea		Black bean		Winter fallow	Field pea		Black bean		Winter fallow	Field pea		Black bean		Winter fallow
	O	P	O	P		O	P	O	P		O	P	O	P	
Touryuan	35.8	36.3	34.7	35.5	34.0	57.9	53.8	56.4	57.3	56.7	92.5	94.2	92.2	93.7	91.2
	6.2	6.5	6.0	6.3	5.8	12.6	13.3	13.3	13.5	11.9	14.3	14.7	14.3	14.9	13.3
Dahyuan	34.4	35.9	34.4	35.6	34.2	69.1	63.9	69.2	71.0	67.1	89.0	88.8	87.0	90.4	85.9
	6.7	8.0	7.2	7.4	6.6	11.5	12.0	11.7	12.4	10.8	11.4	11.9	11.6	12.5	11.5
Hsinchu	38.5	38.1	39.3	38.6	37.1	62.9	63.7	63.0	64.8	61.2	96.0	98.3	98.6	99.9	93.8
	11.4	12.0	12.7	12.5	10.8	16.7	17.7	18.3	18.6	16.4	15.2	15.4	15.8	15.6	14.5
Chunan	52.6	53.5	51.7	52.9	52.0	97.3	98.3	94.0	93.2	97.6	126.5	125.1	125.8	126.0	127.1
	22.8	22.5	22.5	22.8	22.0	18.2	18.3	18.6	17.3	17.4	18.6	18.0	17.9	19.2	19.7
Miaulih	32.8	32.6	32.2	33.2	31.9	65.5	68.3	65.3	65.7	64.8	99.1	98.8	98.4	98.5	97.4
	7.4	7.6	7.1	7.0	6.6	17.2	18.3	16.3	16.9	16.6	11.3	13.2	11.1	11.5	10.4

Note : In each village, the first row denotes the average height of rice in centimeter and the second row denotes the numbers of tillering.

d. Effect of green manuring on the yields of rice plant.

A total of 71 demonstrations has been carried out in this year. Each demonstration consists of five plots, thus, a total of 355 plots has been included. When dealing with such a large numbers of variates, we find that it is convenient to make up a frequency table in table 5. It will be noticed in the table 5 that the majority of the cases distributes in the ranges of 0-20%. It indicates that, in most cases, due to the application of green manure, the yield of grain and straw will increased by 0-20%, respectively. Concerning the effect of different green manure crops on the yield of rice, it will be noticed that the field pea has more beneficial effect in the prefecture of Hsinchu and Miaulih than in that of Touryuan. However, the difference between the effects of the blue bean and the black bean could not be obviously seen in table 5.

Table 5. Frequency table for the nnmbers of cases showing the response of rice yield to green manuring

Class ranges* Showing the yield of rice increased or decreased in percentage, due to green manuring	Frequency Plot of							
	Field pea			Black bean				Blue bean
	Prefecture of							
	Tour-yuan	Hsinchu	Miaulih	Taipei	Touryuan	Hsinchu	Miaulih	Taipei
	For grain							
(-35) .. (-29.9)	—	—	—	—	—	—	—	1
(-30) .. (-24.9)	—	—	—	1	—	—	—	1
(-25) .. (-19.9)	—	—	1	1	1	—	2	—
(-20) .. (-14.9)	2	—	1	1	—	—	1	2
(-15) .. (- 9.9)	1	—	—	—	—	1	1	—
(-10) .. (- 4.9)	1	—	—	2	—	—	—	1
(- 5) .. (- 0.9)	4	—	1	3	2	—	1	2

(0) ‥ (4.9)	3	2	2	4	5	1	3	3
(5) ‥ (9.9)	2	4	2	5	4	—	2	4
(10) ‥ (14.9)	3	1	3	1	2	—	—	3
(15) ‥ (19.9)	3	1	3	4	3	2	2	2
(20) ‥ (24.9)	—	—	—	—	2	1	2	2
(25) ‥ (29.9)	—	1	—	1	—	2	—	—
(30) ‥ (34.9)	1	—	—	2	—	1	—	—
(35) ‥ (39.9)	—	1	—	—	—	1	—	—
(40) ‥ (44.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(45) ‥ (49.9)	—	—	1	—	1	—	—	—
(50) ‥ (54.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(55) ‥ (59.9)	—	—	—	1	—	—	1	—
(60) ‥ (64.9)	—	—	1	—	—	1	—	—
(65) ‥ (69.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
				For straw				
(-45) ‥ (-39.9)	—	—	—	1	—	—	—	—
(-40) ‥ (-34.9)	—	—	1	—	—	—	—	—
(-30) ‥ (-24.9)	1	—	—	—	—	—	2	1
(-25) ‥ (-19.9)	—	—	1	1	—	—	—	1
(-20) ‥ (-14.9)	—	—	1	—	—	—	—	1
(-15) ‥ (- 9.9)	—	—	—	2	2	—	2	1
(-10) ‥ (- 4.9)	—	—	1	1	3	—	1	4
(- 5) ‥ (- 0.9)	5	—	—	1	—	2	—	2
(0) ‥ (4.9)	3	4	3	9	7	2	2	7
(5) ‥ (9.9)	7	—	3	4	3	1	1	2
(10) ‥ (14.9)	3	3	2	1	1	1	1	3
(15) ‥ (19.9)	6	1	1	2	2	1	2	2
(20) ‥ (24.9)	—	2	1	—	1	2	1	—
(25) ‥ (29.9)	1	—	—	—	1	—	3	—
(30) ‥ (34.9)	—	—	—	—	—	1	—	1
(35) ‥ (39.9)	—	—	—	2	—	—	—	1
(40) ‥ (44.9)	—	—	1	1	—	—	—	—
(45) ‥ (49.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(50) ‥ (54.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(55) ‥ (59.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(65) ‥ (69.9)	—	—	—	1	—	—	—	—

* With thh yield of the fallow plot indiced as 100.

e. Residual effect of calcium superphosphate on the yield of rice plant.

The results are summarized in a frequency table as shown in table 6. It shows that in the prefecture of Taipei and Touryuam, the chances of increasing the yield of rice in the plot receiving green manure and superphosphate compared with that plot receiving the same green manures alone are only one half or so, while, in the other two prefectures, no matter what kinds of bean or pea are raised, the application of superphosphate as basic manure will greatly increase

the chances of increasing the yield of following rice crop. In other words, the effect of superphosphate on rice plant is most apparent in Hsinchu and least in Taipei and Touryuan.

Table 6. Frequency table for the numbers of cases showing the response of the rice yield to residual superphosphate

Class ranges* Showing the yield of rice increased or decreased in percentage, due to residual superphosphate	Frequency — Plot of — Field pea — Prefecture of: Touryuan	Field pea: Hsinchu	Field pea: Miaulih	Black bean: Taipei	Black bean: Touryuan	Black bean: Hsinchu	Black bean: Miaulih	Blue bean: Taipei
For grain								
(-30) .. (-24.9)	2	—	—	—	—	—	—	—
(-25) .. (-19.9)	—	—	—	—	1	—	—	—
(-20) .. (-14.9)	—	—	1	4	1	—	1	1
(-15) .. (- 9.9)	—	—	—	—	2	—	—	1
(-10) .. (- 4.9)	3	—	1	3	2	—	—	4
(- 5) .. (- 0.9)	1	—	3	6	3	—	2	4
(0) .. (4.9)	3	1	4	7	8	—	4	9
(5) .. (9.9)	2	3	3	1	1	3	2	2
(10) .. (14.9)	4	2	—	2	1	5	2	1
(15) .. (19.9)	—	1	—	2	1	1	—	—
(20) .. (24.9)	1	2	—	—	—	1	2	1
(25) .. (29.9)	2	1	1	—	—	—	1	—
(30) .. (34.9)	—	—	—	—	—	—	—	2
(35) .. (39.9)	2	—	—	1	—	—	—	1
(40) .. (44.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(45) .. (49.9)	—	—	—	—	—	—	1	—
For straw								
(-30) .. (-24.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(-25) .. (-19.9)	1	—	—	1	1	—	—	1
(-20) .. (-14.9)	1	—	—	2	1	1	—	—
(-15) .. (- 9.9)	1	—	1	2	1	—	4	2
(-10) .. (- 4.9)	—	1	3	3	1	—	1	1
(- 5) .. (- 0.9)	4	4	—	7	2	1	3	2
(0) .. (4.9)	4	3	6	7	5	6	2	13
(5) .. (9.9)	2	1	—	2	6	1	—	3
(10) .. (14.9)	1	—	1	—	—	—	3	2
(15) .. (19.9)	4	—	—	1	1	1	1	1
(20) .. (24.9)	2	1	2	—	1	—	—	1
(25) .. (29.9)	—	—	—	—	1	—	1	—
(30) .. (34.9)	—	—	1	—	—	—	—	—
(35) .. (39.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(40) .. (44.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
(45) .. (49.9)	—	—	—	1	—	—	—	—
(50) .. (54.9)	—	—	1	—	—	—	—	—

* With the yield of the plot receiving green manures alone indiced as 100.

Conclusion

Owing to the insufficient length of growing days for raising green manure crops and the unfavorable raining season, the extension of winter green manure crops in the northern part of this province is rather limited, consequently, the introduction of new legume varieties and the improvement of the present cultivation method for some legumes common in Taiwan should be taken into consideration.

According to the results of our demonstration, we found that the black bean is somewhat superior to the blue bean in the four northern prefectures and the field pea is only suitable in Hsinchu and other southern part of Taiwan. The application of superphosphate during cultivation of green manure crops is more advantageous in the prefectures of Touryuan, Hsinchu, and Miaulih than in that of Taipei. Before we have found out other ideal varieties of legumes suitable in the northern part of Taiwan, these three kinds of legumes may be temporarily recommended to the farmers as winter green manures.

Summary

Owing to the unfavorable raining season in this year, the seeding period of these green manures was not only delayed but the development of these crops was also hindered. Generally speaking, the yield of these crops are somewhat lower than that of the preceeding year demonstrated, but the tendency of the results in this year is just similar with that in the last year. It results may be outlined as follows:

1. Throughout all the demonstrations, the growing state of the black bean and the blue bean are somewhat similar but the wet-resistance of the latter is inferior to that of the former. Field pea is only suitable in Hsinchu and other southern part of Taiwan.

2. If we take the yield of the winter fallow plot as 100, the yield of rice and straw, in most cases, due to the application of green manure, has increased by 0-20%.

3. The application of superphosphate is most apparent in Hsinchu, and Miaulih and least in Taipei, on the yield of green manure crops as in the following rice crop.

水稻綠肥示範試驗成績報告

中 文 摘 要

本試驗曾于民國38年在臺北、新竹、臺南、高雄（舊制）等縣舉辦示範田18處，本年則僅在臺北、桃園、新竹、苗栗（新制）4縣賡續舉辦，共計完成示範試驗71處。

本年示範試驗之設計較為簡單，臺北縣採用青皮豆與烏豆兩種，其他三縣則用烏豆與豌豆兩種，每種綠肥作物更分為施用與不施用磷肥兩處理，另添設一冬閑區，故每示範田共有5處理小區，每小區面積為1/50公頃，至於後作水稻所選用之品種及施肥法均參照當地農民所慣用之品種及慣行法。

本年因雨水頻仍，綠肥作物未能適時下種，致影響綠肥作物之發育及其收量甚大，一般言之，其收量均較民國38年試驗者為低，但其結果之姿勢則甚相一致。茲摘要于下：

1. 青皮豆與烏豆之生育狀況在各地示範田中，均甚相類似，但前者或因種皮較薄，抗濕力弱，下種後賡續陰雨，發芽不齊，致影響其收量甚大，而豌豆對于地域之影響較大，由兩年試驗結果，均以在新竹及其以南縣份較為適宜。

2. 至於施用綠肥對于後作穀與藁收量之影響，若以冬閑區之穀與藁收量各作為100，則依照常率之分配（The distribution of Frequency），在大多數示範田中，約可分別增收0—20％。

3. 綠肥作物與後作水稻對于磷肥之效應，以新竹與苗栗兩縣最為明顯。

Appendix

Table 1. Numbers of demonstration centers practiced in each village of the four prefectures

Name of village	Numbers of demonstration centers practiced	
	For green manure crops	For following rice crop
Taipei prefecture		
Shyhlin	5	3
Taipei	9	8
Sanjong	5	5
Panchiao	10	10
Touryuan prefecture		
Touryuan	10	10
Dahyuan	10	10
Hsinchu prefecture		
Hsinchu	10	10
Miaulih prefecture		
Chunan	9	5
Miaulih	10	10
	Total 78	71

Table 2. A record of seeding, transplanting, field surveying, and harvest practiced in all the demonstrations

No. of demonstration	Practiced in the part of green manure crops				
	Date of				
	Seeding	Field surveying			Harvest
		1st	2nd	3rd	
Taipei prefecture					
Shyhlin					
1	24/Dec.	5/Feb.	—	26/Feb.	26/Feb.
2	20/Dec.	9/Feb.	—	26/Feb.	26/Feb.
3	6/Jan.	5/Feb.	—	20/Feb.	20/Feb.
4	26/Dec.	5/Feb.	—	27/Feb.	27/Feb.
5	27/Dec.	5/Feb.	—	29/Feb.	29/Feb.
Taipei					
6	29/Dec.	1/Feb.	24/Feb.	24/Mar.	24/Mar.
7	28/Dec.	26/Jan.	26/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
8	28/Dec.	27/Jan.	26/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
9	28/Dec.	13/Jan.	24/Feb.	8/Mar.	8/Mar.
10	28/Dec.	27/Jan.	24/Feb.	8/Mar.	8/Mar.

11	24/Dec.	26/Jan.	25/Feb.	7/Mar.	7/Mar.
12	28/Dec.	27/Jan.	24/Feb.	8/Mar.	8/Mar.
13	28/Dec.	26/Jan.	26/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
74	28/Dec.	27/Jan.	25/Feb.	7/Mar.	7/Mar.
Sanjong					
14	7/Dec.	18/Jan.	2/Mar.	20/Mar.	20/Mar.
15	13/Dec.	22/Jan.	22/Feb.	20/Mar.	20/Mar.
16	7/Dec.	8/Jan.	13/Feb.	21/Mar.	21/Mar.
17	13/Dec.	22/Jan.	22/Feb.	20/Mar.	20/Mar.
18	13/Dec.	18/Jan.	21/Feb.	21/Mar.	21/Mar.
Panchiao					
19	7/Dec.	7/Jan.	—	23/Feb.	23/Feb.
20	7/Dec.	7/Jan.	—	23/Feb.	23/Feb.
21	7/Dec.	7/Jan.	—	23/Feb.	23/Feb.
22	6/Dec.	6/Jan.	—	23/Feb.	23/Feb.
23	13/Dec.	19/Jan.	—	23/Feb.	23/Feb.
24	17/Dec.	17/Jan.	—	23/Feb.	23/Feb.
25	14/Dec.	14/Jan.	—	6/Mar.	6/Mar.
26	14/Dec.	14/Jan.	—	6/Mar.	6/Mar.
27	23/Dec.	24/Jan.	—	6/Mar.	6/Mar.
28	23/Dec.	24/Jan.	—	6/Mar.	6/Mar.
Touryuan prefecture					
Touryuan					
29	9/Dec.	13/Jan.	16/Feb.	8/Mar.	8/Mar.
30	8/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
31	8/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
32	10/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	8/Mar.	8/Mar.
33	7/Dec.	11/Jan.	16/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
34	11/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	3/Mar.	8/Mar.
35	10/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
36	10/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
37	17/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	6/Mar.	6/Mar.
38	12/Dec.	12/Jan.	16/Feb.	8/Mar.	8/Mar.
Dahyuan					
39	10/Dec.	10/Jan.	13/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
40	17/Dec.	12/Jan.	15/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
41	13/Dec.	11/Jan.	14/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
42	10/Dec.	10/Jan.	13/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
43	16/Dec.	12/Jan.	15/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
44	11/Dec.	10/Jan.	13/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
45	13/Dec.	11/Jan.	14/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
46	7/Dec.	10/Jan.	13/Feb.	5/Mar,	5/Mar.
47	7/Dec.	10/Jan.	13/Feb.	5/Mar.	5/Mar.
48	17/Dec.	12/Jan.	15/Feb.	5/Mar.	5/Mar.

Hsinchu prefecture					
Hsiuchu					
49	11/Dec.	18/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
50	6/Dec.	18/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
51	19/Dec.	18/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
52	16/Dec.	18/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
53	17/Dec.	18/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
54	14/Dec.	18/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
55	28/Dec.	28/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
56	26/Dec.	26/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
57	20/Dec.	10/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
58	27/Dec.	27/Jan.	20/Feb.	10/Mar.	10/Mar.
Miaulih Prefecture					
Chunan					
59	3/Dec.	12/Jan.	17/Feb.	1/Mar.	1/Mar.
60	12/Dec.	11/Jan.	16/Feb.	2/Mar.	2/Mar.
61	12/Dec.	11/Jan.	16/Feb.	2/Mar.	2/Mar.
62	12/Dec.	11/Jan.	16/Feb.	2/Mar.	2/Mar.
63	12/Dec.	11/Jan.	15/Feb.	2/Mar.	2/Mar.
75	14/Dec.	15/Jan.	17/Feb.	1/Mar.	1/Mar.
76	3/Dec.	12/Jan.	17/Feb.	1/Mar.	1/Mar.
77	4/Dec.	10/Jan.	17/Feb.	1/Mar.	1/Mar.
78	4/Dec.	10/Jan.	17/Feb.	1/Mar.	1/Mar.
Miaulih					
64	7/Dec.	9/Jan.	15/Feb.	28/Feb.	28/Feb.
65	8/Dec.	13/Jan.	15/Feb.	28/Feb.	28/Feb.
66	7/Dec.	14/Jan.	14/Feb.	27/Feb.	27/Feb.
07	5/Dec.	14/Jan.	14/Feb.	27/Feb.	27/Feb.
68	8/Dec.	13/Jan.	15/Feb.	28/Feb.	28/Feb.
69	9/Dec.	16/Jan.	13/Feb.	28/Feb.	28/Feb.
70	9/Dec.	10/Jan.	15/Feb.	28/Feb.	28/Feb.
71	7/Dec.	9/Jan.	14/Feb.	26/Feb.	26/Feb.
72	6/Dec.	9/Jan.	14/Feb.	27/Feb.	27/Feb.
73	6/Dec.	9/Jan.	14/Feb.	27/Feb.	27/Feb.

Table 2. A record of the date of seeding, transplanting, field surveying, and harvest practiced in all the demonstrations (Continued)

No. of demonstration	Practiced in the part of following rice crop				
	Date of				
	Transplanting	Field surveying			Harvest
		1st	2nd	3rd	
Taipei prefecture					
Shyhlin					
1	28/Mar.	27/Apr.	1/June	16/July	16/July
2	28/Mar.	27/Apr.	1/June	16/July	16/July
3	3/Apr.	27/Apr.	1/June	17/July	17/July
Taipei					
6	20/Mar.	15/May	30/May	20/July	20/July
7	3/Apr.	3/May	2/June	22/July	22/July
8	26/Mar.	3/May	1/June	19/July	19/July
9	20/Mar.	3/May	31/May	13/July	13/July
10	16/Mar.	3/May	30/May	11/July	11/July
11	21/Mar.	3/May	31/May	18/July	18/July
12	20/Mar.	3/May	1/June	21/July	21/July
13	26/Mar.	3/May	1/June	18/July	18/July
Sanjong					
14	29/Mar.	30/Apr.	31/May	16/July	16/July
15	3/Apr.	30/Apr.	31/May	18/July	18/July
16	1/Apr.	30/Apr.	31/May	18/July	18/July
17	30/Mar.	30/Apr.	31/May	18/July	18/July
18	29/Mar.	30/Apr.	31/May	18/July	18/July
Panchiao					
19	21/Mar.	21/Apr.	5/June	18/July	18/July
20	19/Mar.	21/Apr.	4/June	18/July	18/July
21	19/Mar.	21/Apr.	4/June	18/July	18/July.
22	25/Mar.	26/Apr.	4/June	18/July	18/July
23	25/Mar.	26/Apr.	4/June	19/July	19/July
24	25/Mar.	26/Apr.	4/June	19/July	19/July
25	27/Mar.	28/Apr.	5/June	20/July	20/July
26	27/Mar.	28/Apr.	5/June	20/July	20/July
27	29/Mar.	28/Apr.	4/June	20/July	20/July
28	29/Mar.	28/Apr.	4/June	20/July	20/July
Touryuan prefecture					
Touryuan					
29	27/Mar.	3/May	24/May	23/July	23/July
30	15/Mar.	17/Apr.	25/May	23/July	23/July
31	2/Apr.	11/May	25/May	21/July	21/July
32	10/Apr.	11/May	25/May	21/July	21/July
33	21/Mar.	21/Apr.	25/May	9/July	9/July

34	16/Mar.	17/Apr.	25/May	7/July	7/July
35	27/Mar.	3/May	20/May	9/July	9/July
36	9/Mar.	17/Apr.	24/May	9/July	9/July
37	21/Mar.	21/Apr.	24/May	14/July	14/July
38	25/Mar.	3/May	24/May	16/July	16/July
Dahyuan					
39	25/Mar.	25/Apr.	30/May	15/July	15/July
40	30/Mar.	1/May	31/May	15/July	15/July
41	17/Mar.	19/Apr.	30/May	14/July	14/July
42	2/Apr.	1/May	31/May	15/July	15/July
43	5/Apr.	5/May	31/May	23/July	23/July
44	14/Mar.	19/Apr.	30/May	12/July	12/July
45	12/Mar.	19/Apr.	30/May	11/July	11/July
46	13/Mar.	19/Apr.	30/May	11/July	11/July
47	26/Mar.	19/Apr.	30/May	12/July	12/July
48	20/Mar.	19/Apr.	30/May	12/July	12/July
Hsinchu prefecture Hsinchu					
49	22/Mar.	26/Apr.	22/May	13/July	13/July
50	23/Mar.	26/Apr.	22/May	13/July	13/July
51	26/Mar.	26/Apr.	22/May	18/July	18/July
52	24/Mar.	26/Apr.	22/May	16/July	16/July
53	20/Mar.	26/Apr.	21/May	15/July	15/July
54	21/Mar.	26/Apr.	21/May	15/July	15/July
55	27/Mar.	26/Apr.	23/May	18/July	18/July
56	27/Mar.	26/Apr.	23/May	16/July	16/July
57	22/Mar.	26/Apr.	21/May	15/July	15/July
58	27/Mar.	26/Apr.	23/May	18/July	18/July
Miaulih prefecture Chunan					
59	7/Apr.	8/May	6/June	14/July	14/July
60	6/Apr.	7/May	6/June	14/July	14/July
91	8/Apr.	8/May	6/June	15/July	15/July
62	6/Apr.	7/May	6/June	15/July	15/July
63	6/Apr.	7/May	6/June	16/July	16/July
Miaulih					
64	10/Mar.	13/Apr.	13/May	11/July	11/July
65	13/Mar.	14/Apr.	14/May	11/July	11/July
66	17/Mar.	15/Apr.	15/May	9/July	9/July
67	11/Mar.	13/Apr.	13/May	10/July	10/July
68	15/Mar.	15/Apr.	15/May	10/July	10/July
69	12/Mar.	14/Apr.	14/May	10/July	10/July
70	12/Mar.	13/Apr.	13/May	11/July	11/July
71	14/Mar.	15/Apr.	15/May	12/July	12/July
72	13/Mar.	14/Apr.	13/May	12/July	12/July
73	16/Mar.	15/Apr.	15/May	13/July	13/July

Table 3. Average height of green manure crops in all the demonstrations (cm.)

a. Surveyed at about 30 days after seeding

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Blue bean O	Blue bean P
Taipei prefecture				
Shyhlin				
1	10.3	10.5	10.0	10.7
2	12.4	11.5	11.7	10.8
3	10.8	10.7	10.6	10.7
4	11.5	11.6	11.7	11.8
5	11.3	11.7	11.4	11.3
Taipei				
6	10.5	11.5	12.3	12.6
7	9.8	10.1	11.8	9.5
8	10.4	10.0	10.6	11.7
9	5.9	5.8	5.5	6.6
10	11.2	11.7	9.5	10.7
11	10.3	11.3	10.8	11.4
12	9.8	10.2	10.5	10.4
13	10.2	9.9	10.2	11.1
74	9.8	10.2	10.5	10.4
Sanjong				
14	10.3	10.6	10.4	10.1
15	10.5	11.6	12.6	12.4
16	11.4	10.7	10.7	11.9
17	11.2	11.5	11.1	11.1
18	7.4	7.4	7.9	7.8
Panchiao				
19	11.1	10.9	10.9	11.0
20	11.1	11.2	9.8	10.3
21	11.5	11.2	11.1	11.1
22	11.1	11.2	11.6	12.0
23	11.3	11.1	10.4	10.1
24	10.4	10.3	9.1	9.5
22	11.1	11.4	10.4	11.4
26	10.9	11.6	10.4	10.9
27	10.4	11.2	10.1	10.3
28	10.1	10.2	10.1	10.1

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Field pea O	Field pea P
Touryuan prefecture				
Touryuan				
29	10.0	10.5	17.7	18.3
30	10.3	10.7	17.5	17.9
31	10.0	10.5	17.6	18.2
32	10.5	10.7	17.3	17.4
33	10.4	11.0	17.9	18.5
34	10.2	10.4	16.9	17.2
35	10.0	10.6	17.8	18.3
36	9.8	10.2	17.6	18.7
37	9.9	10.0	16.3	17.0
38	9.5	10.0	17.1	18.1
Dahyuan				
39	10.6	10.9	15.9	16.1
40	9.8	10.2	15.9	16.5
41	10.2	10.9	13.1	14.6
42	10.3	10.5	16.1	16.6
43	9.9	10.5	15.8	16.1
44	10.2	10.7	16.5	17.1
45	10.0	10.6	17.0	16.6
46	10.9	11.0	17.0	17.6
47	10.4	10.7	17.1	17.5
48	10.1	10.4	15.4	16.2
Hsinchu prefecture				
Hsinchu				
49	11.3	11.9	13.1	17.3
50	10.1	12.3	13.7	18.7
51	9.3	11.4	12.6	14.8
52	10.2	10.8	12.2	15.0
53	9.5	9.9	15.0	16.4
54	9.3	9.9	12.6	12.8
55	8.8	9.8	9.9	10.3
56	8.4	9.3	10.4	10.0
57	8.5	9.5	11.5	13.2
58	9.6	10.1	11:7	14.1
Miaulih prefecture				
Chunan				
59	11.6	11.3	17.6	19.4
60	9.5	10.3	14.4	15.1
61	9.7	9.7	16.2	18.4
62	9.8	10.0	16.8	15.8
63	10.6	10.3	17.7	17.4
75	10.5	11.3	12.8	14.0
76	10.8	10.5	17.9	17.1
77	10.4	11.2	12.7	14.0
78	11.5	11.0	17.9	19.0
Miaulih				
64	11.9	12.9	15.7	19.9
65	12.9	12.7	19.2	21.0
66	12.0	10.5	18.9	20.5
67	11.9	11.2	17.9	20.7
68	11.6	12.2	21.8	21.0
69	11.8	11.9	19.6	21.3
70	12·5	12.4	14.8	19.5
71	12.6	12.6	12.1	15.9
72	14.1	13.4	16.3	20.6
73	11.8	11.3	15.6	17.2

Table 3. Average height of green manure crops in all the demonstrations (cm.) (continued)

b. Surveyed at about 60 days after seeding

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Blue bean O	Blue bean P
Taipei prefecture				
Shyhlin				
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—
4	—	—	—	—
5	—	—	—	—
Taipei				
6	20.4	22.8	21.3	22.4
7	14.1	15.6	16.0	16.3
8	14.6	17.1	17.4	17.8
9	14.1	17.7	14.5	17.2
10	16.5	22.8	16.0	16.9
11	15.8	17.4	16.4	16.0
12	16.7	17.3	15.4	15·8
13	15.6	16.6	18.2	18.0
74	16.7	18.5	16.6	17.3
Sanjong				
14	19.7	22.4	23.0	20.9
15	22.2	23.1	23.6	22.1
16	16.4	19.9	20.4	22.5
17	18.1	19.4	19.8	19.1
18	16.3	16.0	17.0	17.4
Panchiao				
19	—	—	...	—
20	—	—	—	—
21	—	—	—	—
22	—	—	—	—
23	—	—	—	—
24	—	—	—	—
25	—	—	—	—
26	—	—	—	—
27	—	—	—	—
28	—	—	—	—

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Field pea O	Field pea P
Touryuan prefecture				
Touryuan				
29	16.5	19.7	29.6	30.3
30	17.1	19.4	39.2	43.1
31	16.2	16.2	33.8	39.3
32	18.5	19.4	37.5	37.4
33	19.8	21.2	21·7	34.1
34	26.3	28.1	50.7	53.9
35	16.9	18.0	30.8	40.5
36	18.5	19.6	42.0	45.0
37	17.1	19.1	32.9	40.3
38	15.1	15.8	32.9	40.0
Dahyuan				
39	13.5	15.1	29.8	47.9
40	15.8	15.8	28.3	32.5
41	16.3	15.9	29.1	33.8
42	15.7	18.5	29.6	34.8
43	15.2	15.9	19.4	22.6
44	15.3	17.0	24.4	29.3
45	16.7	17.9	31.1	32.0
46	17.5	19.3	29.0	52.3
47	16.4	20.2	34.0	52.1
48	17.1	18.0	31.9	38.5
Hsinchu prefecture				
Hsinchu				
49	22.6	28.6	51.7	59.4
50	16.1	22.7	47.1	58.5
51	17.0	20.0	26.9	45.4
52	16.3	20.3	28.4	39.8
53	18.0	23.4	46.5	53.8
54	16.0	17.5	36.3	38.6
55	11.3	13.4	21.4	25.6
56	11.5	12.8	22.7	25.1
57	15.1	17.7	27.3	35.1
58	13.4	13.6	26.9	28.0
Miaulih prefecture				
Chunan				
59	17.9	21.6	59.6	59.7
60	16.8	18.3	54.7	50.7
61	16.8	21.8	50.4	60.6
62	19.4	22.9	50.0	53.1
63	22.3	24.6	63.0	59.1
75	19.5	22.3	36.8	19.3
76	20.2	19.4	62.3	63.4
77	15.2	16.1	49.6	49.7
78	17.9	18.2	58.9	66.5
Miaulih				
64	17.9	19.9	38.1	57.8
65	17.3	21.7	48.6	63.1
66	23.3	33.8	55.6	65.3
67	21.8	25.3	53.1	53.7
68	23.4	26.8	54.6	76.1
69	18.5	18.8	39.0	59.5
79	19.3	22.7	53.7	59.7
71	17.6	18.9	47.3	58.5
72	21.1	24.3	43.6	65.0
73	15.7	18.3	36.2	53.8

Table 3. Average height of green manure crops in all the demonstrations (cm.) (continued)

c. Surveyed prior to the harvest

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Blue bean O	Blue bean P
Taipei prefecture Shyhlin				
1	13.9	14.2	13.9	14.2
2	15.1	19.1	15.5	15.8
3	12.2	12.1	11.9	11.8
4	15.0	14.5	14.2	15.5
5	14.9	14.0	14.1	14.5
Taipei				
6	27.3	24.4	26.6	33.3
7	18.4	19.4	20.3	20.8
8	18.0	20.2	21.3	22.4
9	18.1	22.3	20.4	22.1
10	20.5	25.9	20.1	20.8
11	18.9	19.3	17.2	20.0
12	20.7	23.1	19.7	21.0
13	19.3	19.8	21.3	21.6
74	18.4	19.0	19.0	19.2
Sanjong				
14	82.6	31.1	35.8	31.6
15	33.9	34.0	34.8	36.3
16	30.3	29.6	30.8	33.7
17	23.6	23.9	25.9	23.7
18	24.6	25.2	25.7	25.4
Panchiao				
19	20.9	19.4	23.5	25.1
20	21.3	20.2	19.4	19.6
21	18.3	20.0	19.5	21.3
22	18.5	19.2	20.7	23.7
23	17.9	18.5	16.4	18.5
24	17.3	17.5	19.0	17.0
25	15.6	18.2	16.8	17.4
26	19.2	21.3	19.5	18.1
27	19.0	23.0	21.6	21.2
28	19.6	21.0	20.5	21.5

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Field pea O	Field pea P
Touryuan prefecture Touryuan				
29	19.7	24.1	51.6	59.4
30	25.4	25.2	76.7	78.3
31	18.8	19.3	57.8	57.4
32	22.5	22.7	75.0	71.9
33	23.0	26.5	55.3	48.8
34	36.5	36.8	65.0	71.0
35	22.5	21.8	40.4	62.7
36	23.2	24.5	53.2	62.4
37	19.0	23.0	52.6	56.5
38	19.6	20.7	49.1	56.7
Dahyuan				
39	24.7	28.3	35.0	54.5
40	24.5	27.6	35.2	53.8
41	18.2	18.7	51.6	55.0
42	18.6	21.1	39.7	55.1
43	16.6	18.6	29.9	36.7
44	21.5	22.9	35.4	53.6
45	21.3	32.2	45.4	45.6
46	20.1	22.2	34.4	68.3
47	19.4	22.4	52.1	64.7
48	22.1	23.0	44.7	55.7
Hsinchu prefecture Hsinchu				
49	28.4	32.4	66.1	77.7
50	28.5	32.2	88.3	81.7
51	22.8	25.2	64.3	63.1
52	28.5	30.5	85.2	95.2
53	33.1	34.3	86.7	90.3
54	26.1	28.3	75.3	66.1
55	21.9	21.6	56.1	63.2
56	25.7	23.0	56.2	64.2
57	21.9	23.4	68.8	74.8
58	18.1	23.2	76.2	80.8
Miaulih prefecture Chunan				
59	25.4	27.5	70.9	90.2
60	28.1	26.4	86.8	82.7
61	26.3	27.8	75.5	90.1
62	33.8	29.3	96.4	91.2
63	30.0	32.7	96.3	90.4
75	25.4	25.4	64.9	84.1
76	26.9	27.0	86.5	97.9
77	22.2	22.4	79.6	85.3
76	24.8	27.5	95.5	103.2
Miaulih				
64	23.6	25.7	65.2	65.5
65	24.3	19.9	61.2	92.5
66	30.6	35.6	86.6	93.2
67	30.0	35.3	84.3	91.4
68	27.5	30.1	87.9	96.5
69	20.9	29.9	69.3	97.3
70	25.6	25.4	80.9	98.1
71	20.2	25.1	67.8	79.1
72	24.3	31.2	72.3	86.8
73	19.8	24.3	57.6	74.7

Note "O" indicates the plot treated with nothing

"P" indicates the plot treated with superphosphate.

Table 4. Average fresh weight of green manure crops in all the demonstrations (kg/ha.)

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Blue bean O	Blue bean P
Taipei prefecture				
Shyhlin				
1	920	760	430	410
2	2150	1720	540	460
3	350	280	90	140
4	920	760	490	450
5	500	1190	990	500
Taipei				
6	1430	1340	1300	1340
7	1150	1280	940	580
8	1260	1440	730	910
9	1220	1360	990	1160
10	1280	1240	1110	1060
11	1440	1440	720	900
12	1130	1160	1200	1160
13	890	910	590	890
74	1130	1220	820	890
Sanjong				
14	2710	3480	1000	1050
15	2999	2590	1280	680
16	2640	2880	670	1600
17	1030	990	920	270
18	1270	1480	1900	1920
Panchiao				
19	2640	1690	1100	1100
20	1950	1590	220	390
21	970	1780	360	670
22	3790	3580	820	1330
23	1060	1240	240	290
24	900	770	190	130
25	1830	1530	330	200
26	1850	1740	330	330
27	2110	1630	620	380
28	2040	2010	760	480

No. of demonstration	Black bean O	Black bean P	Field pea O	Field pea P
Touryuan prefecture				
Touryuan				
29	1640	3650	770	970
30	960	3020	2520	3510
31	2640	1800	2340	3110
32	3990	3110	2040	2860
33	3720	5280	900	1310
34	7920	8280	2520	3060
35	3240	3420	1130	1580
36	1960	3270	1980	2390
37	1350	2070	1620	3060
38	1490	2050	1560	2090
Dahyuan				
39	1080	1880	360	760
40	1080	1320	600	960
41	1770	1980	1080	1800
42	1980	2520	540	1030
43	1260	1540	530	640
44	2180	3020	420	2100
45	1880	2740	1350	1510
46	1080	2160	540	1260
47	1260	2030	770	1640
48	2160	3010	600	870
Hsinchu prefecture				
Hsinchu				
49	2080	3400	840	1040
50	2400	5600	1680	4200
51	5600	5700	660	3450
52	1960	2710	420	1440
53	1200	1900	1530	2000
54	2040	2280	940	970
55	1080	1000	400	460
56	1000	950	1080	1440
57	820	1010	1200	1900
58	510	600	380	460
Miaulih prefecture				
Chunan				
59	5360	2190	3330	3760
60	1680	1380	4250	5040
61	930	1220	1890	4170
62	2640	1790	9210	9240
63	2270	2510	11180	10640
75	870	1640	2880	4320
76	2980	2950	6210	5540
77	930	870	5720	6430
78	1260	1230	6580	8350
Miaulih				
64	1800	2320	1080	1460
65	1570	1800	1620	6660
66	1730	1710	2970	2860
67	4250	3410	4840	6410
68	2570	2610	3650	7630
69	1620	3470	3130	11570
70	2090	2150	1370	3020
71	1360	2820	2210	3880
72	2630	4280	2570	5670
73	2120	1890	1380	5310

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Blue bean		Winter fallow
	O	P	O	P	
	a. Surveyed at about 30 days after tranaplantation				
Taipei prefecture					
Shyhlin					
1	32.6	32.5	30.3	30.9	30.0
	7.8	7.6	8.1	7.4	6.3
2	30.2	28.1	28.8	26.1	26.1
	8.0	7.3	6.9	6.8	6.6
3	22.7	22.8	23.2	22.2	23.8
	6.3	6.9	7.0	6.8	6.4
Taipei					
6	64.2	63.3	63.4	64.8	61.9
	14.5	12.0	12.2	12.0	11.6
7	31.4	31.7	32.3	31.2	31.7
	10.8	8.9	10.0	10.8	10.5
8	45.9	45.7	44.9	40.0	44.2
	19.2	21.9	21.4	17.7	14.6
9	42.9	43.7	42.3	44.5	43.9
	14.0	12.7	12.0	16.5	17.2
10	49.2	49.3	51.0	49.6	49.5
	20.7	26.7	18.1	19.0	17.9
11	40.9	41.1	41.3	42.5	43.6
	13.4	12.6	13.9	13.6	14.6
12	39.3	38.2	38.9	40.1	38.6
	14.3	17.4	16.9	19.6	18.0
13	45.4	45.1	44.5	43.1	42.1
	20.1	20.3	18.9	16.6	17.6
Sanjong					
14	39.3	39.2	40.4	40.0	39.7
	15.8	17.6	17.9	18.2	14.6

15	39.6	38.3	37.7	37.7	37.7
	14.2	14.8	14.2	14.7	13.4
16	33.7	38.2	36.5	37.1	35.7
	16.2	16.6	14.6	15.6	15.4
17	33.1	39.1	38.7	39.6	33.0
	13.3	18.9	15.3	16.5	14.9
18	30.2	28.5	30.1	31.3	30.5
	10.9	11.0	12.6	12.9	9.7
Panchiao					
19	32.3	32.0	33.0	32.3	32.3
	6.8	7.4	7.2	7.3	7.3
20	35.0	33.4	34.3	34.6	34.6
	9.8	8.2	7.9	8.0	8.0
21	36.9	37.9	36.9	37.8	37.8
	9.0	7.6	7.8	7.1	7.1
22	39.8	38.6	38.9	39.7	39.7
	7.7	7.6	7.9	7.3	7.3
23	36.6	36.3	37.1	37.0	37.0
	9.4	8.8	8.6	9.5	9.5
24	37.2	37.1	37.8	37.6	37.0
	7.9	8.2	8.1	8.7	8.3
25	38.8	38.1	40.0	41.5	39.8
	7.3	6.9	6.9	6.6	6.7
26	40.0	35.5	35.7	36.2	39.8
	6.8	7.1	6.3	6.7	6.6
27	38.9	34.8	35.1	35.7	39.1
	6.4	6.5	6.3	6.7	6.3
28	40.1	41.0	41.0	41.7	39.9
	7.0	7.9	7.6	7.5	6.6

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
	a. Surveyed at about 30 days after transplantation				
Touryuan prefecturo					
Touryuan					
29	29.6	31.9	30.1	31.6	29.9
	5.1	6.4	5.8	5.1	5.5
30	32.2	34.3	35.1	34.1	31.5
	6.2	7.2	6.9	7.1	6.0
31	45.3	45.4	47.5	45.0	47.5
	5.8	5.7	5.8	6.0	5.3
32	43.7	42.3	42.5	44.0	42.3
	6.3	5.9	6.7	7.2	5.5
33	31.5	31.8	33.2	30.9	31,0
	5.4	5.5	4.8	5.6	3.8
34	28.9	29.5	30.2	30.2	27.1
	6.9	8.1	8.4	8.7	7,4
35	39.7	42.5	40.7	45.8	37.8
	4.5	4.8	4.6	5.0	4.8
36	29.8	30.2	30.4	31.5	28.5
	6.5	7.2	6.4	6.8	6.6
37	28.5	29.3	29.1	30.3	28.7
	6.3	6.5	6.4	6.5	6.1
38	38.0	37.3	39.4	39.3	35.7
	5.6	5.2	6.5	6.3	7.3
Dahyuan					
39	33.3	35.3	34.4	34.7	33.4
	6.7	8.1	7.4	6.3	5.7
40	38.6	38.3	38.5	39.2	37.1
	7.9	7.8	8.1	9.1	5.7
41	37.8	38.4	37.3	37.4	33.4
	6.8	6.4	5.2	6.3	4.6

42	36.2	38.9	35.5	42.4	37.7
	5.9	7.0	7.0	9.9	5.7
43	36.8	40.1	37.1	38.7	37.5
	10.7	10.7	9.3	12.8	9.5
44	28.0	29.9	29.2	30.1	27.8
	5.6	6.1	6.6	6.6	6.6
45	37.6	35.5	38.2	37.0	38.6
	11.2	9.9	7.9	12.5	10.5
46	31.7	30.0	29.0	31.4	29.5
	5.9	6.3	5.1	5.7	6.1
47	32.0	34.2	34.2	35.5	35.1
	4.5	5.3	5.2	5.7	5.0
48	31.7	34.6	30.9	32.5	31.7
	6.3	6.0	5.1	5.4	6.1
Hsinchu prefecture					
Hsinchu					
49	39.1	39.6	39.4	38.3	38.8
	18.6	17.6	18.3	16.7	16.0
50	41.5	41.0	40.5	49.9	38.9
	17.6	15.4	14.6	16.9	13.1
51	35.5	33.4	34.6	33.2	34.4
	6.8	8.0	6.2	7.0	6.3
52	37.0	37.7	35.9	39.2	35.2
	6.9	6.3	6.0	6.4	5.2
53	40.3	39.3	38.9	37.8	38.3
	17.3	17.0	11.6	13.5	15.1
54	37.4	37.2	36.3	38.6	33.4
	11.9	12.2	11.9	11.2	8.4
55	38.9	38.8	39.1	33.7	85.3
	13.6	15.2	14.2	13.2	10.3
56	40.4	39.5	38.2	39.0	39.6
	12.8	13.3	11.7	13.8	13.5
57	44.6	43.2	43.7	43.4	42.6
	10.9	10.4	8.3	10.1	10.5
58	37.8	36.6	38.1	35.9	34.2
	10.8	9.1	10.3	10.9	9.5

Miaulih prefecture					
Chunan					
59	53.6	54.5	53.3	54.2	51.5
	23,6	23.8	24.7	24.0	23.9
60	50.2	51.4	52.2	53.7	51.0
	22.2	23.6	22.9	23.0	23.2
61	51.6	53.3	52.8	54.0	53.7
	20.7	19.8	20.5	20.4	18.7
62	52.4	52.6	52.1	51.9	50.3
	23.2	23.6	23.3	21.0	21.9
63	50.9	52.5	52.8	53.6	53.3
	22.6	23.3	22.8	23.9	23.0
Miaulih					
64	35.8	38,5	34.7	35.5	35.5
	6.0	7.0	6.9	6.6	5.9
65	35.5	35.4	37.6	37.1	36.1
	5.4	4.9	5.8	4.6	4.8
66	31.7	31.7	30.0	30.4	28.3
	8.8	9.3	9.4	10.0	9.4
67	32.9	37.7	37.9	38.2	35.8
	9.1	8.7	9.6	11.1	9.4
68	35.6	34.6	36.0	31.8	35.9
	9.8	6.7	9.1	7.5	6.0
69	30.8	31.7	31.4	30.9	29.0
	6.9	4.7	5.5	7.5	4.8
70	30.2	31.3	31.3	32.7	30.1
	7.6	7.1	7.9	7.1	7.1
71	29.5	29.8	30.2	29.8	31.4
	5.5	6.8	6.0	5,1	4.9
72	29.3	29.5	30.0	30.2	28.5
	6.9	8.3	7.8	8.9	7.6
73	30.8	31.7	29.2	29.3	28.3
	5.2	6.5	6.5	7.3	9.4

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Blue bean		Winter fallow
	O	P	O	P	
	b. Surveyed at about 60 days after transplantation				
Taipei prefecture					
Shyhlin					
1	60.6	55.1	55.1	56.3	54.4
	30.2	29.5	24.7	29.2	29.7
2	55.4	56.5	56.9	56.4	56.9
	33.3	34.7	33.2	33.5	37.7
3	47.5	47.8	49.1	44.8	58.1
	33.7	34.8	36.7	32.5	32.5
Taipei					
6	72.4	72.8	69.9	71.0	67.9
	11.2	11.8	14.3	11.3	10.0
7	57.6	60.9	56.0	56.7	55.6
	14.2	15.4	15.9	13.1	13.7
8	74.3	75.3	70.7	75.8	71.3
	16.3	20.8	16.3	15.0	15.7
9	71.7	67.0	68.5	69.0	72.4
	16.8	15.8	15.4	14.9	13.1
10	73.0	71.6	72.5	73.2	72.4
	13.4	14.3	16.6	15.8	15.4
11	67.1	70.4	70.5	66.8	67.7
	19.9	22.2	16.1	19.5	22.3
12	72.4	71.0	71.4	73.7	72.2
	20.7	22.2	18.7	22.3	20.8
13	75.3	76.5	76.2	78.5	83.0
	18.2	19.9	16.7	22.1	19.6
Sanjong					
14	64.7	64.5	65.5	63.2	62.5
	14.5	14.9	15.7	16.8	16.6

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Blue bean		Winter fallow
	O	P	O	P	
	b. Surveyed at about 60 days after transplantation				
Sanjong					
15	61.9	64.3	63.2	64.3	62.3
	18.3	18.5	17.5	18.1	18.1
16	67.2	67.6	68,8	68.7	67.0
	16.1	15.3	16.0	16.0	15.9
17	64.1	67.0	67.4	65.5	67.0
	14.7	15.2	14.7	14.3	17.6
18	59.8	56.7	56.6	56.3	57.0
	18.9	17.3	17.5	16.9	16.7
Panchiao					
19	71.2	74.3	76.1	72.7	70.0
	12.7	12.9	13.8	12.1	12.5
20	82.2	85.2	88.2	82.4	86.9
	9.1	11.0	14.2	12.9	10.7
21	84.1	86.8	90.1	85.4	80.5
	12.2	14.8	13.3	15.3	11.7
22	85.6	84.2	86.5	85.9	85.9
	12.2	11.9	11.5	12.3	12.6
23	63.3	64.3	69.1	64.3	64.5
	11.2	11.7	12.8	14.4	14.6
24	68.9	71.7	73.6	73.1	73.3
	14.1	14.0	13.2	15.7	14.4
25	73.8	72.9	72.9	72.8	74.0
	12.6	12.1	12.6	13.3	11.7
26	71.2	74.3	76.1	72.7	70.0
	12.7	12.9	13.5	12.1	12.5
27	76.9	74.1	72.1	72.6	76.4
	16.2	15.8	15.1	16.5	13.2
28	77.1	75.6	74.9	74.0	77.0
	15.2	12.2	13.7	13.4	13.1

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
	b. Surveyed at about 60 days after transplantation				
Touryuan prefecture					
Tonryuan					
29	51.3	49.6	51.4	59.8	45.9
	8.3	8.7	7.7	9.4	7.2
30	67.2	69.0	69.5	71.5	65.1
	14.6	15.0	13.7	14.3	11.7
31	55.8	57.7	59.7	61.6	61.9
	19.6	12.5	10.6	11.8	12.4
32	49.8	50.9	52.2	52.9	52.5
	13.0	11.0	12.7	11.5	10.3
33	61.3	62.0	62.2	62.2	65.1
	11.0	12.8	10.7	10.4	10.0
34	58.1	58.2	57.1	58.2	55.9
	16.8	16.5	16.0	16.4	14.7
35	54.2	53.2	54.4	58.6	52.8
	17.9	18.7	16.5	21.0	17.9
36	61.9	60.4	61.9	61.4	59.5
	13.6	12.9	10.4	11.5	10.6
37	49.5	52.6	53.6	52.5	51.6
	13.2	13.6	15.4	14.7	11.7
	55.1	59.1	56.9	58.1	56.7
	14.1	13.0	12.7	12.3	12.2
Dahyuan					
	76.7	76.3	75.7	76.6	74.2
	10.0	9.2	10.5	10.8	10.2
40	75.9	78.5	74.0	75.5	70.8
	10.7	10.9	10.1	10.2	10.3
41	75.6	76.5	73.4	72.1	69.5
	11.4	11.5	10.4	10.3	9.9
42	65.3	66.6	66.0	67.8	65.0
	12.2	11.9	11.2	11.4	11.4
43	78.7	80.1	76.8	77.7	76.2
	13.2	13.4	12.3	12.8	11.7

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
	b. Surveyed at about 60 days after transplantation				
Dahyuan					
	73.6	76.8	73.3	73.5	73.9
	11.9	12.7	13.7	12.9	11.0
45	74.5	75.5	79.1	79.2	72.8
	13.0	14.1	13.0	14.9	12.3
46	59.9	59.6	53.7	57.9	55.5
	10.0	11.4	10.3	11.0	9.3
47	49.9	54.9	56.7	55.7	55.5
	10.9	15.1	11.3	12.9	10.3
48	61.8	65.3	61.8	63.0	58.0
	13.3	13.6	12.5	12.8	11.6
Hsinchu prefectur e					
49	69.3	69.0	64.8	66.4	64.7
	17.0	19.2	17.6	17.7	17.0
50	62.0	63.8	62.0	62.6	60.5
	21.2	18.9	16.6	16.7	17.7
51	58.9	59.5	56.9	59.6	55.9
	13.0	12.9	13.3	13.9	14.2
52	64.9	64.5	63.0	63.5	62.9
	18.3	18.2	14.8	15.8	15.1
	61.8	63.1	62.8	62.8	62.3
	18.0	19.0	17.7	21.0	19.4
54	60.1	60.5	59.4	59.7	58.4
	21.2	19.5	18.7	21.9	17.9
55	58.4	63.2	64.3	63.6	63.8
	17.9	20.0	17.1	14.7	15.1
56	62.6	65.4	61.4	62.2	60.0
	18.0	19.8	15.8	16.3	15.4
57	66.2	70.1	66.7	68.9	64.4
	22.0	20.4	20.4	22.5	17.7
58	68.2	69.3	67.2	67.5	59.3
	16.1	18.1	14.6	16.4	14.7

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
	b. Surveyed at about 60 days after transplantation				
Miaulih prefecture					
Chunan					
59	89.6	89.6	91.2	91.4	90.2
	15.7	15.3	18.9	17.5	15.5
60	95.5	97.6	98.5	100.3	93.7
	20.5	20.3	19.2	18.5	20.6
61	95.7	96.7	100.0	102.1	102.4
	20.9	19.1	16.0	19.2	19.0
62	92.6	90.8	100.0	97.9	95.9
	17.4	16.0	18.5	20.0	17.6
63	96.8	91.4	96.5	99.8	100.5
	18.9	16.1	15.5	16.1	14.5
Miaulih					
64	76.1	73.5	73.5	75.8	73.5
	17.5	15.8	15.2	15.0	15.1
65	77.4	80.7	74.8	83.7	73.8
	11.4	10.1	12.0	12.8	10.1
66	61.9	60.9	69.4	64.8	65.3
	17.1	20.7	20.3	22.3	19.3
67	62.9	65.5	69.1	65.9	65.3
	21.5	18.7	19.4	19.1	19.1
68	58.4	60.8	61.7	61.6	59.6
	12.5	14.7	16.0	16.0	14.5
69	54.2	56.7	55.8	61.3	55.4
	14.4	17.0	15.3	16.6	13.2
70	74.0	75.6	70.1	75.6	68.9
	16.3	14.3	15.7	13.4	16.4
71	71.6	67.1	69.7	71.3	69.1
	18.3	19.3	19.1	21.0	19.6
72	55.1	58.3	58.5	62.2	60.9
	17.1	17.6	19.1	21.2	18.1
73	61.3	59.0	59.3	59.6	56.2
	20.2	20.1	18.5	19.5	20.2

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Blue bean		Winter fallow
	O	P	O	P	
	c. Surveyed prior to the harvest				
Taipei prefecture					
Shyhlin					
1	73.1	71.7	72.6	76.5	73.8
	26.4	24.2	22.8	24.2	23.3
2	77.0	78.9	75.6	75.5	75.3
	22.8	20.8	21.9	22.2	21.5
3	82.2	82.3	82.4	79.4	80.6
	20.8	22.0	22.4	19.7	23.6
Taipei					
6	93.9	95.8	89.9	91.5	88.9
	10.0	10.1	11.0	9.2	10.1
7	85.8	91.0	94.1	85.5	84.9
	14.8	14.5	15.0	14.5	13.4
8	86.5	90.5	86.6	85.5	84.6
	14.8	17.4	15.3	15.5	15.7
9	88.0	90.7	85.6	96.4	91.1
	12.9	15.2	14.2	14.6	15.3
10	95.1	93.0	97.2	97.3	93.0
	24.3	24.3	21.7	21.2	20.0
11	90.6	91.0	91.5	91.7	80.2
	16.1	20.4	17.7	20.3	18.8
12	84.4	84.5	84.6	88.4	85.0
	13.3	16.9	16.9	17.7	12.7
13	86.5	86.2	85.9	86.4	85.0
	14.8	15.6	14.2	15.3	13.3
Sanjong					
14	85.3	86.7	84.6	88.1	92.2
	13.6	15.2	16.3	14.9	16.1

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Blue bean		Winter fallow
	O	P	O	P	
	c. Surveyed prior to the harvest				
Sanjong					
15	90.1	86.8	86.6	84.8	87.5
	13.7	14.8	13.4	14.2	13.5
16	101.0	98.3	100.3	99.0	103.4
	13.1	15.8	13.0	13.1	12.7
14	85.5	83.6	86.0	91.5	90.6
	13.7	13.1	19.6	13.7	16.6
18	91.0	90.6	90.4	91.3	89.0
	14.4	14.1	15.9	14.6	15.3
Panchiao					
19	86.9	86.6	86.4	85.7	86.9
	12.0	11.5	11.7	11.8	11.5
20	90.5	86.8	86.0	89.0	85.7
	11.6	12.0	11.7	12.0	12.6
21	71.6	88.0	88.1	92.9	92.2
	13.9	13.4	13.3	11.2	12.6
22	89.3	91.7	91.7	91.2	89.2
	12.9	13.5	13.5	12.9	12.4
23	79.2	80.3	80.3	77.3	75.5
	10.7	12.0	11.1	10.3	10.8
24	85.8	81.2	89.5	84.7	89.3
	12.6	12.3	11.4	13.4	13.5
25	85.6	89.6	86.7	36.0	88.8
	11.1	9.7	12.2	11.4	13.2
26	87.0	86.4	87.0	83.8	88.0
	11.7	13.0	11.2	11.1	12.6
27	91.8	88.3	89.1	87.8	88.7
	12.1	12.1	11.5	13.6	13.9
28	89.3	87.2	88.0	87.0	86.8
	13.7	13.3	12.1	12.2	11.1

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
	c. Surveyed prior to the harvest				
Touryuan prefecture					
Touryuan					
29	81.8	86.7	87.0	87.6	81.1
	16.7	15.5	16.6	12.0	13.4
30	109.5	112.5	112.0	110.9	104.3
	14.9	16.7	13.7	16.1	13.3
31	88.9	88.4	88.7	90.7	84.6
	12.5	12.6	14.4	13.2	12.8
32	84.3	85.7	89.8	87.5	86.8
	13.2	14.4	13.1	13.0	10.3
33	91.4	96.2	88.2	89.0	98.1
	11.3	13.6	10.8	12.9	11.4
34	91.1	91.8	90.6	92.5	92.0
	16.5	17.7	15.3	17.2	14.3
35	102.3	106.4	100.9	112.9	102.0
	19.8	19.3	20.6	22.9	19.2
36	99.7	97.4	96.8	100.0	95.3
	12.0	13.8	13.0	14.8	12.9
37	89.4	87.8	87.7	85.7	81.7
	13.5	14.6	12.2	13.8	13.8
38	83.5	84.4	83.2	83.5	85.3
	12.8	10.7	12.8	11.3	10.6
Dahyuan					
39	86.4	95.0	87.3	90.3	83.8
	12.1	13.4	11.2	13.6	14.0
40	88.3	89.0	86.2	86.9	86.6
	11.5	12.2	11.4	12.2	10.8
41	87.3	94.9	95.7	95.4	91.8
	12.1	11.4	10.7	12.7	11.3
42	93.9	94.2	95.8	91.6	95.1
	10.0	11.9	9.1	9.8	11.2
43	86.8	87.6	84.6	86.2	85.2
	12.3	12.5	11.5	12.2	11.1

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
	c. Surveyed prior to the harvest				
Dahyuan					
44	83.6	88.3	92.7	87.9	84.6
	11.0	13.4	12.6	12.0	11.3
45	93.7	98.3	101.7	97.9	96.6
	13.4	12.8	12.7	15.3	13.3
46	80.1	83.2	77.9	80.4	78.6
	10.1	10.1	11.5	10.1	10.1
47	75.3	83.0	81.1	80.1	86.6
	10.3	14.1	11.3	12.8	11.6
48	89.5	90.7	88.4	90.3	84.5
	13.0	13.5	12.0	10.3	9.7
Hsinchu prefecture					
Hsinchu					
49	101.0	103.0	99.0	101.0	98.7
	15.4	15.6	15.3	15.8	15.2
50	98.9	102.6	98.6	99.4	95.3
	17.8	17.8	17.4	17.0	16.8
51	104.7	103.7	103.3	105.9	97.7
	12.6	13.2	11.9	11.6	14.6
52	109.9	107.6	104.0	108.0	98.6
	15.3	14.4	14.1	15.9	12.8
53	96.3	98.1	95.7	96.7	93.6
	17.2	15.2	16.0	14.7	14.9
54	95.1	95.1	93.8	94.0	92.2
	15.6	15.5	15.6	15.2	14.2
55	101.2	107.0	94.6	101.0	94.2
	17.3	16.7	15.2	16.3	14.6
56	88.3	92.5	87.9	90.2	87.2
	15.4	16.8	16.0	15.2	14.4
57	95.2	99.4	92.5	94.5	90.4
	14.9	15.2	14.4	16.2	13.9
58	95.0	93.0	90.8	92.1	89.6
	16.4	16.1	15.6	15.9	13.3

Table 5. Effect of green manuring and calcium superphosphate on the height in centimeter and tillering in number of rice plant (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
	c. Surveyed prior to the harvest				
Miaulih prefecture					
Chunan					
59	120.8	117.3	123.9	117.3	120.0
	14.9	16.4	18.8	17.2	18.0
60	125.6	123.0	121.4	128.1	127.2
	21.9	19.9	19.8	18.8	24.9
61	127.3	131.1	129.5	126.9	129.8
	16.5	19.9	17.1	18.4	17.4
62	128.3	127.8	127.2	127.0	128.9
	18.6	20.4	20.0	17.0	20.7
63	126.9	130.8	130.3	127.0	129.3
	17.6	19.6	17.3	18.2	17.3
Miaulih					
64	102.2	102.4	103.1	99.8	102.8
	13.0	12.2	10.3	11.6	9.8
65	103.1	105.2	104.8	108.3	100.6
	7.8	7.0	7.5	8.2	6.2
66	99.5	98.6	98.5	96.0	99.7
	10.0	12.7	12.0	13.7	11.6
67	91.4	93.6	97.5	90.6	91.4
	12.3	13.1	15.1	13.5	12.6
68	88.3	83.6	91.0	95.6	93.1
	11.4	10.1	12.6	16.7	9.5
69	87.0	86.4	87.0	94.4	84.6
	10.6	11.6	11.0	14.9	9.3
70	102.4	104.2	104.4	104.7	103.0
	7.8	9.2	9.9	11.0	8.7
71	109.0	109.0	108.6	107.3	105.3
	14.1	13.7	12.2	13.7	12.3
72	99.5	98.5	96.9	95.9	99.1
	10.2	12.8	11.9	13.6	11.8
73	101.6	98.7	98.7	95.7	94.7
	13.3	12.8	14.2	14.8	12.0

Note : "O" denotes the plot treated with nothing.

"P" denotes the plot treated with superphosphate.

The data in the upper row of each demonstration indicate the height of rice plant.

The data in the lower row of each demonstration indicate the number of tillering.

Table 6. Effects of green manuring and superphosphate on the fresh weight of following rice crop (kg/ha.)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Blue bean		Winter fallow
	O	P	O	P	
Taipei prefecture					
Shyhlin					
1	6750	7200	6300	5850	7090
	13500	13230	13500	11700	12150
2	6500	6080	5960	6190	5960
	11930	11030	11250	11700	11480
3	6190	5960	6080	5850	5700
	11360	10580	10580	9340	10580
Taipei					
6	5850	5850	5400	4500	4500
	13500	11700	11250	10800	9900
7	3460	3940	3810	4280	3260
	7540	7760	7430	9000	6350
8	6190	7200	7200	7200	6300
	12960	11360	10800	12600	7760
9	9230	10500	8100	7760	7760
	12940	13160	12940	13160	12600
10	7200	7200	5400	7200	4800
	12400	12580	12400	12630	10530
11	7760	7430	7540	7540	6190
	13160	12600	12940	13160	12940
12	3600	3600	2700	3600	2700
	12600	12600	12600	13500	12000
13	3150	3280	3000	3120	2930
	9560	9580	9300	9360	8970
Sanjong					
14	7500	7500	8600	8600	9500
	12500	13500	13100	13250	14250

Table 6. Effects of green manuring and superphosphate on the fresh weight of following rice crop (kg/ha) (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Blue bean		Winter fallow
	O	P	O	P	
Sanjong					
15	6600	6600	6750	6500	6750
	10900	10500	9350	9500	10000
16	6000	5600	5600	5250	5750
	10100	9850	9350	9750	9350
17	7100	6000	4850	6000	6750
	12750	9750	9350	10500	12750
18	6350	6350	6000	6500	5600
	9750	9350	9250	10600	7100
Panchiao					
19	4280	3600	3600	3600	3600
	8230	8550	8550	8100	8210
20	2930	4050	3380	3600	4050
	5400	6300	6530	6300	6300
21	6750	6530	6750	6980	5630
	9450	10130	9680	9680	12500
22	5630	5510	5850	5400	5400
	9900	10010	10800	11250	9900
23	3380	3380	3600	3380	4280
	4280	6300	6300	4730	7200
24	4950	4050	3600	4950	5400
	9900	8100	9000	9450	10910
25	4950	4730	5180	5400	5290
	8330	8100	8440	8780	8650
26	4730	4500	5180	5290	4950
	8100	7700	8550	8550	7760
27	4950	4500	4730	4500	4730
	9000	8330	8100	8550	9000
28	6080	5180	5630	4950	5180
	9450	7880	6930	7200	6750

Table 6. Effects of green manuring and superphosphate on the fresh weight of following rice crop (kg/ha.) (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
Touryuan prefecture					
Touryuan					
29	3380	3830	3830	3830	3380
	7200	7400	7880	6980	6900
30	8100	8100	5850	8100	6750
	11700	12600	10800	12600	9900
31	5400	3830	5510	5850	4730
	5850	6080	5180	5400	5400
32	4390	4160	4610	4280	4050
	6190	5290	5290	6080	4950
33	5180	5400	4050	4500	4950
	5850	6300	4500	5400	6300
34	4950	5180	5290	5630	5060
	6530	6980	6530	6750	6530
35	4950	4730	4730	5400	4950
	10350	10130	9680	11700	9900
36	5400	4730	5400	6750	5290
	8100	6750	7200	7200	7090
37	7200	5400	5400	3830	5850
	7200	7200	7650	7880	7650
38	4050	3940	3940	4500	3830
	6980	6400	7300	7200	6740
Dayhuan					
39	4670	4780	5060	4890	4440
	9230	10300	9600	11250	8780
40	3600	3600	3490	3540	3540
	6240	6860	5960	6300	6190
41	5180	5960	5960	4390	4440
	7200	8780	8100	6300	7200
42	4500	4610	5400	5850	4610
	6750	7200	7760	7430	7200
43	4730	4280	3490	4730	3260
	7090	7030	6750	7200	5900

Table 6. Effects of green manuring and superphosphate on the fresh weight of following rice crop (kg/ha.) (Continued)

o. of demonstration	Plot of Black bean O	Black bean P	Field pea O	Field pea P	Winter fallow
Dayhuan					
44	4220	4110	4220	3990	3600
	6530	6530	6750	5530	6300
45	5850	5850	5400	5400	5510
	7990	8100	8550	8550	9000
46	3150	3710	2930	3710	3090
	4840	6060	5630	6530	4500
47	2480	2760	3380	3090	3090
	3830	3830	4730	4050	4390
48	3830	4110	2870	3710	3210
	5400	5850	4390	5180	4540
Hsinchu prefecture					
Hsinchu					
49	4390	4610	4050	4390	3150
	9230	9450	9450	9340	9450
50	3600	4050	2930	3600	2700
	10800	9900	9900	9000	8100
51	5350	6680	5400	6380	4730
	9000	9000	8550	8330	7430
52	3900	4150	3880	4050	3720
	8420	8520	9280	9340	8300
53	4500	5060	3930	4730	3830
	9340	11030	9340	9560	8330
54	4280	4500	3710	4390	2700
	8100	8580	8440	8330	8100
55	4280	4730	3600	4500	3380
	7540	7880	7200	7650	7090
56	4500	5180	4050	4610	3830
	8100	7550	8430	8330	6750
57	4280	4500	3960	4280	3380
	7090	7430	6750	8200	6100
58	3480	3820	4270	4500	3980
	7650	7890	8030	8430	7320

Table 6. Effects of green manuring and superphosphate on the fresh weight of following rice crop (kg/ha.) (Continued)

No. of demonstration	Plot of				
	Black bean		Field pea		Winter fallow
	O	P	O	P	
Miaulih prefecture					
Chunan					
59	5960	5740	5630	5850	6860
	9900	9790	10530	10690	11140
60	9000	8550	10130	9680	8780
	22500	22500	22730	22730	22500
61	7200	6080	6980	6750	5850
	9000	8210	8440	7650	12150
62	7880	9000	9680	9000	6530
	16200	13500	14180	16200	13730
63	7430	7650	7310	7990	6980
	13730	13500	13950	14180	13160
Miaulih					
64	4160	4610	4150	4500	4160
	6750	7650	7200	7540	7200
65	3710	4050	3940	5060	3490
	5400	6300	5850	7200	5180
66	5620	5850	6060	6300	5400
	7510	8210	7990	8210	6530
67	6190	5740	6190	6300	5180
	9000	7880	8100	9000	7200
68	4050	3830	4050	5850	5180
	5630	5850	5960	7760	7650
69	2810	3380	3150	4610	2930
	4280	5400	5290	8100	3710
70	2810	4160	3940	4160	3600
	8550	7760	7200	7200	6750
71	5400	5400	5350	5960	3900
	13500	11700	12600	11700	10800
72	5400	6750	6080	6850	6300
	8550	9450	8100	9900	9900
73	5850	6130	5630	4730	5000
	10350	10350	8780	7830	8100

Note : In each number, the upper row denotes the fresh weight of grain, while the lower row denotes the fresh weight of straw.

乳酸飲料製造法之試驗

鄭謀平　　何慶民

一、緒　言

歐洲巴爾幹半島上之保加利亞國民，自古即有將鮮乳放置變為酸乳後飲用之習慣，後經 Dr. Elie Metchnikoff 氏之研究，發現此種酸乳，乃由數種乳酸菌繁殖，使乳變酸，且附有芳香之味，由於乳酸菌之繁殖，而可抑制腸內雜菌之活動，故有整腸作用，該地居民，樂於飲用，稱此酸乳曰 Yoghurt。

現今之乳酸飲料，乃根據上述原理，加以科學之處理。在製造法上可分為二種類：一則由乳酸菌純粹培養繁殖而釀成，名之曰乳酸菌飲料；一則由加入乳酸，使之變酸，名之曰乳酸飲料。雖然製法有所不同，但其風味則頗合東方人嗜好，故戰前日本輸出南洋各地，為數頗多。在本省之夏令清涼飲料中，亦甚普遍飲用之。

關於此種參考書籍，甚為缺乏，引以為憾。本試驗特就製造過程上，應予注意之處，加以試驗，聊供斯界之參考。

二、一般製造程序

(1) 原料脫脂乳之檢查　(2) 原料脫脂乳之消毒
(3) 砂糖之添加並攪拌　(4) 濾過及冷却
(5) 酸及香味料之添加　(6) 裝瓶並密封

本試驗特就 (1)、(3)、(4) 各項，加以詳細之檢討。

三、本試驗進行情形及結果

(1) 原料脫脂乳新鮮度之決定

採取新鮮度不同之脫脂乳各 100 c.c.，計分七組，經測定酸度後，即行製造而觀察其結果，有如下表：

表一　原料脫脂乳新鮮度與製品之關係

組別	測定方法	測定結果	製品品質	備註
1	滴定酸度	0.14%	良好	
	酒精試驗	不凝固	〃	
	煮沸試驗	不凝固	〃	
2	滴定酸度	0.17%	〃	
	酒精試驗	不凝固	〃	
	煮沸試驗	不凝固	〃	
3	滴定酸度	0.189%	〃	
	酒精試驗	不凝固	〃	
	煮沸試驗	不凝固	〃	

4	滴定酸度 酒精試驗 煮沸試驗	0.198％ 不凝固 不凝固	良好 〃 〃 〃 〃	
5	滴定酸度 酒精試驗 煮沸試驗	0.207％ 不凝固 不凝固	良好 〃 〃 〃 〃	
6	滴定酸度 酒精試驗 煮沸試驗	0.216％ 試驗管壁呈薄霧狀有無數微細粒子 不凝固	凝固 〃 〃 〃 〃	加糖 180％ 加溫 63°C
7	滴定酸度 酒精試驗 煮沸試驗	0.243％ 試驗管內部成絮狀管壁呈薄霧狀有無數微細粒子 不凝固	〃 〃 〃 〃 〃 〃	加糖 150％ 加溫 63°C

(2) 砂糖用量之試驗

原料乳計分六組，糖量按下列之％率加入而行試驗。

表二　砂糖用量之比較

組別	加糖量	比重(15.5°C)	粘稠度	溶解度	風味	色澤	pH
1	150％	1.283	嫌低	良好	糖分不足，淡薄，酸味過濃厚	呈乳白色	3.70
2	160〃	1.300	稍低	〃 〃	糖分不足，較淡薄，酸味過濃厚	〃	4.03
3	170〃	1.310	適中	〃 〃	甜味尙可酸味適中	〃	4.10
4	180〃	1.330	適中（以玻棒牽引成縷絲狀）	〃 〃	甜酸味適中	〃	4.20
5	190〃	1.335	稍濃	〃 〃	糖分稍多略嫌甜	〃	4.23
6	200〃	1.342	嫌濃	〃 〃	糖分過多太甜	〃	4.38

（本試驗乃在加用同一之酸量下比較砂糖之用量）

(3) 使用砂糖品質之試驗

取新鮮脫脂乳 600 c.c. 及各種類砂糖（特號綿白，一號綿白，二號綿白，特號砂白，二號砂白，赤糖）各 180 grs. 分成六組，注脫脂乳於燒杯中，置電器湯煎上加溫，將砂糖徐徐加入，充分攪拌，至發現有凝結或呈絮狀時即停止，同時秤量已加之糖分，並測定乳中之溫度。

表三　發生凝固時乳溫及加入糖量

砂糖種類	凝固時乳溫(°C)	凝固時加入糖量		pH	備註
		加入量(g)	合原料乳之％		
一號綿白	64	160	160	5.5～6.0	砂糖之pH值
二號砂白	64	118	118	5.5	乃作成20％水
赤糖	55	75	75	4.5～5.0	溶液後測定者

表四　不發生凝固時乳溫及加入糖量

砂糖種類	乳溫(°C)	砂糖		pH	備註
		加入量(g.)	合原料乳之%		
特號砂白	65	180	180	6.1～6.3	砂糖之pH值乃作成20%水溶液後測定者
二號綿白	65	180	180	6.1～6.4	
特號綿白	65	180	180	6.0～6.4	

(4) 劣等砂糖之利用試驗

取新鮮脫脂乳 400 c.c.，赤糖 720 grs. 分成八組，每組用脫脂乳 50 c.c.，赤糖 90 克，各組在未加糖前，先加如下列數量之 1/10 炭酸鈉溶液，然後加熱及加糖，充分攪拌並觀察各組凝固之有無，糖之加用量及乳溫。

表五　劣質砂糖加入中和劑後之現象

組別	1/10 Na_2CO_3 溶液		砂糖		加熱溫度(°C)	製品狀態
	加用量(cc.)	合原料乳之%	加入量(g.)	合原料乳之%		
1	0.15	0.3	40	80	50	生凝結，呈絮狀開始時懸浮，終則沈澱，色棕赤.
2	0.30	0.6	46	92	50	〃　〃
3	0.50	1.0	55	110	50	〃　〃
4	0.60	1.2	52	104	55	〃　〃
5	0.70	1.4	90	180	65	不生凝固，製品均稠唯色澤棕赤.
6	0.90	1.8	90	180	65	〃　〃
7	1.00	2.0	90	180	65	〃　〃
8 (對照)	不加	—	37	74	50	生凝結，呈塊狀開始時懸浮靜置則沈澱.

(5) 冷却與攪拌對製品之影響

A. 冷却溫度，攪拌程度對製品組織之比較

取脫脂乳 1500 c.c.，特號砂白 2700 grs.，分成五區，每區又分三組，即每組用脫脂乳 100 c.c.，砂糖 180 grs.，以間接加熱法加熱，將砂糖分別加入並攪拌之，待全部溶解後，移置於下列溫度之水中使之逐漸冷却，在冷却中各區加以不同之攪拌，其結果如下：

表六　冷却溫度攪拌程度對製品組織之比較

區別	組別	處理方法	冷却溫度(開始時水溫)(°c)	製品外觀	稀釋直後狀態	靜置16小時後之情形	備註
I	1	冷却中繼續攪拌	30～40	外觀濃稠，組織均匀，	平均混濁，呈乳白色，無凝固物	全液高 11cm. 呈乳白色，無沈澱（經48小時後始生沈澱）	稀釋方法乃取製品5c.c.以50°～55°C之溫湯五倍稀釋之比較時即吸取
	2	冷却中稍加攪拌	30～40	外觀濃稠，組織較粗	呈乳白色，有微細之粒狀凝固物	全液高 11cm. 有沈澱，沈澱層高 1.3cm.（沈澱層以上部分較清晰）	
	3	冷却中不加攪拌	30～40	外觀尚可，組織粗而不平均	呈乳白色，生凝固，較①②爲粗，靜置後更顯著	全液高 11cm. 有沈澱，沈澱層高 1.5cm.	

II	4	冷却中繼續攪拌	20～30	外觀濃稠，組織平均，有無數小氣泡	呈乳白色無異狀	全液高 11cm. 有沈澱，沈澱層高 0.9cm.	此稀釋液每種均為 15c.c. 注於同容同大之試驗管中放置16小時後觀察之
	5	冷却中稍加攪拌	20～30	外觀濃稠，組織不平均	呈乳白色，生細小之凝固	全液高 11cm. 生沈澱，沈澱層高 1.0cm.	
	6	冷却中不加攪拌	20～30	外觀濃稠度差，無氣泡，呈絮狀，組織粗	生粒狀凝固靜置之卽沈澱	全液高 11cm. 生沈澱，沈澱層高 1.4cm	
III	7	冷却中繼續攪拌	10～20	外觀濃稠，組織平滑	平均混濁，呈乳白色，無凝固物	全液高 11cm. 呈乳白色，無沈澱（經48小時後略現沈澱）	
	8	冷却中稍加攪拌	10～20	外觀均稠組織不平均	生小粒凝固物，靜置之卽生沈澱	全液高 11cm. 生沈澱，沈澱層高 1.1cm.	
	9	冷却中不加攪拌	10～20	外觀不均稠，呈絮狀凝固組織不平均	生大粒凝固靜置之卽現粗粒沈澱	全液高 11cm. 生沈澱，沈澱層高 1.3cm.	
IV	10	冷却中繼續攪拌	先在30～40°c水中冷却20分鐘，後再移於10～20°c之水中冷却之	外觀平均濃稠組織光滑	呈乳白色，平均混濁，無凝固	全液高 11cm. 無沈澱，（經48小時後亦不沈澱）	
	11	冷却中稍加攪拌		外觀濃稠，組織稍現粗糙	呈乳白色，平均混濁不凝固	〃 〃	
	12	冷却中不加攪拌		外觀濃稠，組織呈絮狀，較粗	呈乳白色，生凝固，現細粒懸浮狀	全液高 11cm. 生沈澱，沈澱層高 1.2cm.	
V	13	冷却中繼續攪拌	5～10	外觀濃稠，組織平均光滑，表面生一層泡沫	呈乳白色，平均混濁，不生凝固	全液高 11cm. 無沈澱，（經48小時後略現沈澱）	
	14	冷却中稍加攪拌	5～10	外觀濃稠度稍差，組織倘稱均滑	呈乳白色，平均混濁，不生凝固	全液高 11cm. 無沈澱，（經48小時後呈現）	
	15	冷却中不加攪拌	5～10	外觀濃稠度差，組織呈絮狀，不均滑	生凝固，呈微細小粒而懸浮	全液高 11cm. 經30小時後沈澱，沈澱層高 1.2cm.	

(6) 原料乳加熱溫度及加糖方法對製品之關係

取脫脂乳 400 c.c.，特號砂白糖 720 grs.，分為四組，每組用脫脂乳 100 c.c.，砂糖 180 grs.，照下列方法處理而行試驗，其結果如下：

表七　加熱溫度及加糖方法對製品之關係

組別	處理方法	製品外觀	稀釋後狀態	備註
1	原料脫脂乳先加溫至70°C，而後將糖一次加入，加以攪拌，待糖全部溶解後，再加熱至65～70°C，保持10分鐘而後先移於30～40°C，之水中冷却20分鐘，再移至10～20°C之水中冷却，冷却中均繼續攪拌。	不均稠，組織粗而不勻。	呈現許多微細小粒，靜置經 3 小時生沈澱，沈澱物甚多	稀釋方法以50～55°C之溫水五倍稀釋之
2	原料乳一邊加溫一邊將糖徐徐加入，不斷攪拌，待糖全部加入後，繼續加溫至63°C，保持15分鐘，然後照上法冷却之。	濃稠，組織平均	呈乳白色，平等混濁無凝固沈澱等現象	
3	原料乳一面加溫一面加糖，繼續攪拌，待糖完全溶解後，再加溫至 65°～70°C，冷却法同上。	頗均稠，組織不平均	呈現許多懸浮狀之微細小粒，靜置後則生沈澱，較第 1 組少	
4	原料乳先加溫至70～75°C經30分鐘，而後將糖加入，待糖全部溶解後，再加溫至70～75°C，保持10分鐘，冷却法同上。	呈絮狀小凝塊，組織粗	呈現許多粗粒，未幾即行沈澱，沈澱物最多	

(7) 配合例比較試驗

味之嗜好，因人因地而異，欲求標準化頗爲困難，本試驗姑作 6 例互相比較，以供製造者之參考。

表八 配合例之比較

例別	原料脫脂乳 %	特號砂白糖 %	蜂蜜 %	酸味料總量 %	內分 乳酸 %	檸檬酸 %	酒石酸 %	香味料總量 %	內分 桔汁 %	檸檬汁 %	香蕉汁 %	肉桂煮汁 %	試食結果	備註
1	100	175	5	1.0	80	17.5	2.5	0.50	35	15	15	35	五倍稀釋後飲之略覺澁口，風味不佳	酸味料按原料乳加糖後之總量計算 香味料按原料乳加糖及酸後之總量計算
2	100	176	4	1.2	70	25	5	0.55	20	35	15	30	較 1 例爲佳，唯仍嫌乏味	
3	100	177	3	1.4	60	30	10	0.60	10	20	40	30	酸味甘味適中而香氣濃郁認爲 6 例中之最優良者	
4	100	178	2	1.6	50	35	15	0.65	25	25	25	25	風味香味均佳，在 6 例中居第二位	
5	100	170	10	1.2	70	25	5	0.55	20	35	30	15	蜂蜜味過濃其他風味因而減殺	
6	100	180	—	1.2	70	25	5	0.55	20	35	30	15	味單調香料特重	

(8) 原料及製品之組成

A. 原料脫脂乳之平均成分

表九 原料脫脂乳之平均成分%

水分	固形物	脂肪	無脂固形分	灰分	乳糖	蛋白質	枸櫞酸
90.05	8.95	0.10	8.85	0.75	4.60	3.40	0.1

B. 原料糖之成分

表十 原料糖之成分%

組成 \ 種類	赤糖	二號綿白糖	二號砂白糖	一號綿白糖	特號綿白糖	特號砂白糖
糖度	82.20	92.10	99.30	97.10	92.30	99.60
還元糖	6.52	1.64	0.26	1.07	4.76	0.16
灰分	2.27	1.24	0.10	0.34	0.07	0.04
水分	5.86	2.56	0.13	0.34	1.52	0.06

C. 蜂蜜之成分

表十一 蜂蜜之成分%

水分	蛋白質	炭水化物	灰分	其他
19.5	1.3	73.7	0.1	5.4

(根據東京帝國大學澤村博士分析結果)

D. 製品之成分

表十二　製品之成分 %

水分	固形分	蛋白質	脂肪	乳糖	蔗糖	灰分	酸度
43.27	56.73	1.31	0.82	9.84	43.37	0.49	0.9

四、討　論

供製造用之脫脂乳，當然愈新鮮愈佳良，但鮮乳經過脂肪分離手續，新鮮度不免有所影響，爲明瞭新鮮度究竟至何程度，製造上不發生問題，本試驗用酸度測定、酒精試驗、煮沸試驗各種方法，而確定其使用範圍。

砂糖爲乳酸飲料主要之原料，關於此方面，曾加種種試驗，如用量上之考察，砂糖種類及品質對製品之反應並下等砂糖之利用等。蓋乳酸飲料用之砂糖，最怕酸度高，低級砂糖，酸度概高，使用時，因酸度高致使脫脂乳中乾酪素鈣（Calcium Caseinate）中所含之鈣遊離，而蛋白質發生沈澱。故若使用低級砂糖或含酸度高之砂糖，必先以炭酸鈉中和之而後可。

製造過程中，處理法不同會影響及製品之品質，最大因素乃在於冷却溫度及在冷却中之攪拌程度，此等操作均足以左右其結晶狀態，直接影響於製品之組織及外觀。至於原料脫脂乳加熱溫度及加糖方法，對製品亦均有關係。原料乳十分新鮮，滴定酸度在 0.14 %左右，pH 值在 6.0 以下之砂糖（用 20 %砂糖水溶液測定），不論糖之加法如何，即加溫溫度略高均不致失敗，反之若原料乳不甚新鮮，而使用之砂糖，品質又復不良（20 %水溶液，pH 在 6.0 以下者）則以依照表（一）（二）（三）各組之方法處理較爲安全。至於加糖後，在加熱溶解中，如發現有小凝固物時，則應立即停止加溫並應將製品移置於冷水中（室溫以下之冷水），不斷攪拌，如是則小凝固物，可藉攪拌而破壞消失；如繼續加溫，時間延長，則凝固物變成大而且硬之塊狀後，不論施以如何物理之操作亦無法使之改善，此節務須注意。

由本法製成之飲料，不經過醱酵，故須加酸，所加之酸其種類以多爲妙，多則使風味複雜佳良。普通使用乳酸，檸檬酸及酒石酸等。乳酸味優雅，檸檬酸有爽快清凉之强酸味，酒石酸則酸味特强，故配合時當善爲斟酌。加酸時宜行之以緩，如2～3倍稀釋後，作噴霧狀噴下，並不絕攪拌，則混合更能平均。加酸時之溫度，以室溫以下之溫度爲宜，如能低至 10°C 以下更爲良好。至於各種香料及蜂蜜等則不外增加其風味而已。

五、結　論

1. 原料乳之新鮮度，以測定酸度 0.14～0.20 %，爲使用範圍。
2. 砂糖用量以 170～180 %之製品比較良好。
3. 供製造用之砂糖以特號砂白，特號綿白及二號綿白等爲佳。
4. 砂糖（20 %水溶液）之 pH 值在 6.0 以下者，不能供製造之用，否則須加中和劑。
5. 低級砂糖，酸度概高，供製造時當加入 1.4 %（按脫脂乳量計算）之 10 % Na_2CO_3 溶液，中和後方可使用，否則製品發生沈澱。
6. 製造中將原料乳，一面間接加熱，一面砂糖徐徐加入，繼續攪拌，待溫度達到 63°C，保持三十分鐘，然後放於 30～40°C 之水中，經二十分鐘，再移置於 10～20°C 之冷水中。使之逐漸冷却，如是之製品，外觀及組織均甚佳良。

7. 本試驗之配合例以表（八）之第3組最爲良好。

六、參 考 文 獻

Roland W. Bartleff. PH. D. The Milk Industry.

Eckles Combs and Macy Milk and milk products.

Miyawaki Condense milk.

Paul R. Elliker PH. D. Practical Dairy Bacteriology

川島義雄 乳と乳製品の化學

兵藤良夫 町田實彥 清凉飲料，乳酸飲料

中江利郎 乳及其製品

齋藤道雄 乳と乳製品の化學

齋藤道雄 乳と乳製品の物理學

神田八郎 煉乳及乳粉

謝家駒 乳品學

里正義 酪農化學

AN EXPERIMENTAL STUDY ON LACTIC ACID BEVERAGE MANUFACTURING

by

M. P. Chen, & C. M. Ho.

Summary

1. The optimum acidity of skimmilk, should be 0.14-0.20 %

2. The ideal product was obtained with The percentage of cane sugar between 170-180 %

3. Cane sugar such as Superior White Crystal, Superior Soft, and B Grade Soft, showed to be the proper ones.

4. When the pH value of cane sugar (20 % Solution) below 6.0, it is not Suitable for manufacturing unless it is neutralized with Alkaline Solution.

5. Since the acidity of the lower grade sugar is always high, 1.4 per cent of 10% Na_2CO_3 solution should be added. If such grade of sugar was employed. Otherwise precipitation occured in the product.

6. The skimmilk must be indirectly heated and the sugar must be added gradually with constant strring Heat it to 63°C maintain it for 30 minutes. Then cool it gradually with hot water at 30-40°C for 20 minutes, then transfer it to water having a temperature of 10-20°C, in order to make the appearance and texture of the product favourable.

7. The best combination is show as the example 3 of table 8.

黃條葉蚤藥劑防治試驗報告

陶 家 駒　　　李 錫 山

黃條葉蚤 Phyllotreta vittata Fabricius 爲本省南部春夏北部夏秋之主要蔬菜害蟲。日治時代，幼苗初期，常施用砒酸鉛、砒酸鈣等砒素劑，近收穫期改用魚藤、除蟲菊等製劑防治之，但防治效力並不理想。光復後第一二年（民國卅五、卅六年），都市人口並不增加，蔬菜之供求尚稱平衡，夏秋蔬菜並不感覺缺乏，但自民國卅七、卅八年以來，大陸戰禍日益擴大，來臺人口亦日日增多，蔬菜供不應求，尤以夏秋高溫颱風季節期間，更爲嚴重，幸在此時，栽培蔬菜最易成功者，有土白菜、莧菜、蕹菜、葱、韮諸種。但土白菜一項，備受黃條葉蚤之害，菜農如不用適當藥劑防治，每致全田無收。當民國卅八年七月起，英商卜內門洋碱公司有「愛克」殺蟲粉供應，臺北市郊一帶土白菜黃條葉蚤之爲害，得告解決，故自民國卅八年以來，臺北市場上已不易發現出售點點成孔之土白菜，但在其他各都市市場上，常有黃條葉蚤爲害之土白菜供應。民國卅九年秋多，日本 BHC 進口，在各地推銷甚力，同時資源委員會臺灣省政府合辦之臺灣碱業公司研究室，在高雄研究 BHC 之合成，亦告成功，並經作者等作生物測定結果，較日本出品有過之無不及，並自今年起大量製造，供應社會；嗣後防治黃條葉蚤藥劑之供應，在此國際風雲緊急之秋，本省自給，當無問題。茲將作者等在本省南北兩部對於土白菜黃條葉蚤之有關藥劑防治試驗及示範結果，報告於後。

一、黃條葉蚤生活習性觀察及消長情形考查

黃條葉蚤自土白菜播種發芽子葉伸出後，即來嚙食，如發生多時，不待發生眞葉，土白菜即告死亡，而非再行播種不可，否則眞葉多蟲孔，生長遲緩，組織變老，不適食用。成蟲後足腿節特別發達，善跳，體小，長不及 2 公厘，不易捕捉，過去採用膠箱黏殺，雖可防治一部，但所耗勞力多，並常損及葉片，非良策也。又因蟲體光滑，善跳躍，接觸劑不易附着蟲體，故應用接觸劑防治該蟲，非將藥劑濃度提高與用藥次數增多不可，是則增加防治成本不少，亦非得計；又因其食量不大，整片菜葉尚少食破，故用胃毒劑如砒酸鉛、砒酸鈣等不能達完全防治之目的，且其味覺器官特別靈敏，施藥之葉面常避而不食，故依本蟲之生活習性言，應用接觸劑或胃毒劑防治或用膠黏殺，均難達完全防治之目的。

本蟲之發生，爲好高溫而乾燥，據春川忠吉、德永雅明、西川彌三郎三氏之實驗，發育限界溫爲 12°C，而以高溫乾燥季節發育特速，故爲夏秋十字花科蔬菜之主要害蟲。本省南部據作者等一年來在鳳山菜園調查結果，詳如表一：

表一　鳳山黃條葉蚤消長情形考查表

年	月	調查次數	平均每株蟲孔數	氣　溫 (°C)	雨　量 mm.
39	3	2	52.17	22.03	18.00
	4	4	29.61	24.59	60.00
	5	5	3.79	26.45	1038.00
	6	4	3.36	29.16	350.50
	7	3	0.76	29.61	1083.80
	8	1	0.62	29.70	704.50
	9	2	0.29	29.98	56.50
	10	5	0.40	28.15	192.00
	11	4	0.73	23.89	3.00
	12	2	1.03	18.39	3.50
40	1	5	15.01	17.93	4.00
	2	4	35.98	20.55	8.00

本調查自民國卅九年三月廿日起，每月調查1—5次不等，每次拔取具有四個眞葉之小白菜二十株，測定每株每葉之黃條葉蚤爲害之蟲孔數。觀表一黃條葉蚤在鳳山氣候情形下，就民國卅九年一年間出現消長，以一月起逐漸增多，三月達最高峯，五月起又形減少，七、八、九、十、十一、十二、六個月間，發生特少，幾至絕跡，原因受南部雨季打擊所致。

二、黃條葉蚤藥劑防治試驗及示範情形

自 DDT、BHC 先後證明有殺蟲效力以來，過去認爲最難防治或用價昂之特效藥劑可以防治之害蟲，莫不競先試之。應用 BHC 防治葉蚤類害蟲首先成功者爲英國；應用 DDT 防治者當爲美國。以後各地如法日諸國，對於各該地之應用 BHC 或 DDT 防治見效之報告，如雨後春筍之刊出，共達十數篇以上。

但 BHC、DDT 對於葉蚤類雖爲特效藥劑，然依葉蚤形態習性論，再加土白菜之生長期短速，組織柔軟，而欲充分發揮 BHC、DDT 防治葉蚤效力與免藥害，在施用技術上，頗費周折，作者等對此藥劑初次試用，發生藥害，二次施用，效力不大，三次施用，方告成功，四次示範，菜農視爲聖藥，今將歷次試驗與示範結果，分述如下。

(一) 第 一 次 試 驗

本試驗於民國卅八年夏季，將 BHC r 0.65 % 及 DDT 5 % 粉劑於晨露未乾時，裝入用細銅紗布作蓋之三號罐內，撒於土白菜上，當日正午檢查，黃條葉蚤紛紛死亡，尤以 BHC 效力更速，但土白菜葉上，發生白色死斑，第二日檢查，土白菜葉片均變爲枯黃死葉，僅剩心葉活着。此種現象，據作者推測，爲用藥量過多所致。

(二) 第 二 次 試 驗

本試驗於民國卅九年春在鳳山擧行，BHC、DDT，均分粉劑，液劑兩種，粉劑 BHC 又分 r 0.65 %，0.45 %，0.25 %；DDT 5 %，2.5 %，1.25 % 六個處理，外加煙草石灰粉 (19 : 25)，魚藤粉及對照共九個處理，於蘿蔔眞葉生出後施藥，結果效力不大，亦因用藥量過多，發生藥害，以後蘿蔔生長情形，凡

用 BHC 或 DDT 者，均不如魚藤粉及對照之佳。失敗原因，除用藥過多外，又施藥僅撒於植株上，而地上未行施藥，及 BHC r 0.25 %、0.45 %、和 DDT 1.25 %、2.5 %、5.0 %濃度過低，而至失效。

液劑均爲可濕性粉液，DDT 爲 50 %，濃度分 1/250、1/500、1/750 三種；BHC 爲 r 6.5 %，濃度分 1/500、1/1000、1/1500，並各加 1/2000 中性肥皂等三個處理，外加魚藤精乳劑 1/500、1/1000、1/1500 及對照共十個處理，於蘿蔔出苗後，每星期施藥一次，連施四次。於卅九年四月十三日、二十日舉行第一二兩次施藥，每次各於施藥後第六日（四月十九及廿日）調查各處理廿株，茲將每葉蟲孔數記錄如表二。

表二　液劑各處理蟲孔數記錄

處理＼葉次	第一次調查					第二次調查								
	1	2	3	4	共計	1	2	3	4	5	6	7	8	共計
DDT 1/250	153	210	243	91	697	117	223	197	144	82	43	9	—	815
50% 1/500	180	136	54	9	379	90	272	307	286	220	40	15	1	1230
1/750	181	188	79	25	473	96	354	312	2950	214	115	41	—	4083
BHC 1/500	159	176	42	26	403	82	117	136	84	13	49	19	—	500
6.5% 1/1000	181	148	55	31	415	39	128	181	139	92	32	—	—	611
1/1500	165	209	156	58	588	63	411	362	350	223	60	5	—	1474
1/500	239	372	390	131	1132	125	291	246	217	217	74	15	—	1185
魚藤精 1/1000	198	425	405	111	1139	126	533	292	516	476	264	116	—	2323
1/1500	216	345	262	80	903	132	286	237	224	171	35	—	—	1085
對照	235	414	339	88	1076	117	303	338	306	135	83	9	2	1294

觀表二 DDT 50 %依理應有效果，但因該藥物理性欠佳，容易沉澱，又未加中性肥皂，附着力欠佳，及因濃度過低，而致效力不大。應用 BHC r 6.5 %，以 1/500、1/1000加用 1/2000中性肥皂二處理，蟲孔特少，並植株之各葉片長度及寬度亦較爲大些，詳如表三及四。

表三　液劑各處理葉之長度記錄（公厘）

處理＼葉次	第一次調查					第二次調查								
	1	2	3	4	共計	1	2	3	4	5	6	7	8	共計
DDT 1/250	47.1	66.0	63.3	29.1	206.1	52.5	166.4	145.8	104.4	104.9	48.1	9.9	—	632.0
50% 1/500	50.2	73.0	71.4	38.7	223.3	48.0	127.8	157.4	160.4	120.6	55.3	18.2	—	687.8
1/750	46.8	66.8	65.9	32.0	211.5	52.5	133.8	162.3	157.1	123.2	74.0	33.3	2.4	738.5
BHC 1/500	54.9	80.9	85.3	55.2	276.2	48.8	133.6	164.0	158.7	131.5	79.0	18.0	—	733.6
γ6.5% 1/1000	52.6	66.5	64.4	35.2	218.7	35.9	72.2	151.6	155.9	123.8	67.6	20.3	—	627.3
1/1500	55.5	69.9	64.2	25.1	214.7	30.6	184.8	153.4	157.1	119.8	59.7	16.9	—	722.3
1/500	58.8	70.1	63.8	29.5	222.2	60.5	126.1	160.8	151.8	125.8	66.9	22.7	—	714.6
魚藤精 1/1000	51.0	67.6	55.2	22.5	196.3	31.0	130.4	159.6	199.8	145.8	91.6	35.5	—	793.7
1/1500	50.8	87.4	66.7	28.4	233.3	49.3	102.2	133.6	134.9	100.3	36.7	—	—	556.3
對照	57.9	81,1	72.1	36.5	248.3	42.3	117.6	149.4	152.5	113.3	47.5	7.6	2.4	632.6

表四　液劑各處理葉之寬度記錄（公厘）

處理＼葉次		第一次調查 1	2	3	4	共計	第二次調查 1	2	3	4	5	6	7	8	共計
DDT	1/250	21.1	35.5	36.1	18.6	111.3	26.5	54.2	68.0	74.6	59.9	30.4	5.3	—	318.9
50%	11/500	18.3	35.1	40.2	21.9	115.5	20.7	60.8	76.4	78.9	64.5	35.0	10.8	—	347.1
	1/750	18.5	32.4	38.0	20.8	109.7	24.5	63.0	76.7	78.1	63.5	41.9	18.1	1.6	372.4
BHC	1/500	20.7	36.1	47.3	35.4	139.5	23.5	59.2	79.1	81.9	74.2	48.8	11.5	—	378.3
γ6.5%	1/1000	19.8	32.3	36.9	22.3	111.3	15.8	61.5	76.9	83.0	71.8	40.6	11.6	—	361.2
	1/1500	26.7	37.7	33.5	16.3	119.2	13.8	60.8	75.8	82.0	67.2	33.1	8.7	—	341.4
	1/500	23.3	37.3	36.2	18.6	115.4	28.1	55.4	78.3	81.2	68.1	37.8	13.9	—	362.8
魚藤精	1/1000	21.5	34.6	32.8	14.4	103.4	14.4	55.4	79.1	87.0	76.4	49.8	19.6	—	381.7
	1/1500	21.1	37.5	37.5	17.6	112.5	25.0	48.6	66.1	73.0	59.6	22.3	—	—	294.6
對照		25.0	40.1	39.4	16.8	121.3	20.0	53.0	6.73	76.6	62.8	29.5	4.5	1.5	315.2

（三）第三次試驗

本試驗於民國卅九年八月在臺北舉行，檢討過去失敗原因，藥害方面，在於用量過多，故此次試驗，用藥量依每市畝分2.5、5.0、10.0 市斤爲準；而效力不大，則在於施藥僅施茶上而不施於地上，故此次施藥，茶與地上全面施之，及土白菜苗出土後，卽行施藥等三個原則下處理之。本試驗所用藥劑分BHC、DDT、砒酸鉛三種，每種藥劑用量又分每市畝每次用藥 2.5、5.0、10.0 市斤，共計九個處理，至收穫時，調查各處理十株每葉蟲孔數及每葉之長和寬，如表五、六、七。

表五　粉劑各處理蟲孔數記錄

處理＼葉次		1	2	3	4	5	6	共計
	2.5市斤	13.7	8.8	11.0	1.5	2.9	—	37.9
DDT10%	5.0 〃	3.9	3.1	2.8	1.1	—	0.2	11.1
	10.0 〃	6.3	14.5	21.8	0.1	—	—	42.7
BHC	2.5 〃	5.3	11.3	4.9	1.5	0.4	—	23.4
γ 0.65%	5.0 〃	2.0	3.1	1.0	0.9	—	—	7.0
	10.0 〃	0.9	1.4	0.3	0.5	—	—	3.1
	2.5 〃	13.7	44.7	61.4	34.9	7.1	—	161.8
砒酸鉛	5.0 〃	37.5	81.8	41.5	0.4	—	—	161.2
	10.0 〃	35.5	54.7	39.0	8.0	—	—	137.2
對照		79.8	137.0	120.9	22.6	—	—	380.3

表六　粉劑各處理葉之長度記錄（公厘）

處理＼葉次	1	2	3	4	5	6	共計
2.5市斤	90.3	87.3	90.4	32.0	77.0	3.1	380.1
DDT 10% 5.0 〃	76.2	85.6	94.7	60.9	—	—	317.4
10.0 〃	71.3	93.0	81.5	31.3	—	—	277.1
BHC 2.5 〃	109.9	112.8	75.7	38.3	8.1	—	344.8
γ 0.65 % 5.0 〃	73.8	79.8	78.4	39.5	8.0	3.0	282.5
10.0 〃	62.0	78.3	66.1	37.6	3.2	—	247.2
2.5 〃	54.9	67.5	73.5	45.0	15.8	—	256.7
砒酸鉛 5.0 〃	61.9	72.5	53.5	27.0	11.0	—	175.9
10.0 〃	61.0	68.2	50.8	18.6	3.4	—	202.0
對照	59.9	66.7	48.0	15.5	—	—	190.1

表七　粉劑各處理葉之寬度記錄（公厘）

處理＼葉次	1	2	3	4	5	6	共計
2.5市斤	33.4	33.9	31.8	15.4	3.5	1.5	119.5
DDT 10% 5.0 〃	33.2	38.3	42.4	31.6	—	—	145.5
10.0 〃	30.8	36.1	39.4	19.6	—	—	125.9
BHC 2.5 〃	44.7	49.2	34.6	18.9	4.9	—	152.3
γ 0.65 % 5.0 〃	30.9	33.3	35.1	19.9	4.7	2.0	125.9
10.0 〃	25.0	29.4	30.2	16.8	0.9	—	102.3
2.5 〃	25.4	31.0	32.4	21.3	8.7	—	118.8
砒酸鉛 5.0 〃	24.7	32.6	27.0	6.7	—	—	91.0
10.0 〃	29.0	36.9	25.1	10.6	2.0	—	103.6
對照	28.0	33.0	25.3	8.5	—	—	94.8

觀表五、六、七所示，DDT、BHC 粉劑各種用量，對於黃條葉蚤蟲孔數之減少與土白菜葉片長度，寬度之增加，均較對照及砒酸鉛處理者，顯然有別。

（四）第四次示範試驗

觀 BHC、DDT 粉劑，可濕性粉液防治黃條葉蚤，於田間試驗，經一、二、三三次波折後，在應用藥劑技術上，根據黃條葉蚤之生活習性，及土白菜生長調査結果，BHC、DDT 粉劑或可濕性粉液甚或乳劑

如善爲應用，可達完全防治之目的。今將歷次示範結果，分述如下：

1. B H C 可濕性粉液

本示範於鳳山菜園舉行，所用藥劑爲 BHC γ6.5 %可濕性粉液，濃度爲 1/1000 外加 1/1000 中性肥皂，於民國卅九年三月六日施藥，十三日調查處理及對照兩區各廿株，測定每葉之虫孔數及其長度和寬度。一星期後（三月十三日）又行施藥，三月廿日又作第二次之調查，詳如表八。

表八　B H C 液劑示範記錄

調查次數／葉次／檢查項目		第一次調查 1	2	3	共計	第二次調查 1	2	3	4	5	6	7	8	共計
蟲孔數	處理	4.55	3.95	1.72	10.22	6.95	15.60	13.30	9.40	6.65	4.62	2.25	—	58.77
	對照	24.65	24.90	1.67	51.22	35.50	68.00	76.20	79.60	40.78	14.40	—	—	314.48
	差數	20.10	20.95	—0.05	41.00	28.55	52.40	62.90	70.20	34.13	9.78	2.25	—	255.71
	減少%	81.54	84.14	—0.97	80.05	80.42	81.24	82.55	83.19	83.69	67.92	100.00	—	87.31
葉長（公厘）	處理	5.38	6.29	2.97	14.64	8.63	10.88	13.20	12.47	10.16	7.94	6.85	5.60	75.73
	對照	5.29	5.23	2.38	12.90	7.97	10.04	11.40	11.50	9.08	5.88	—	—	55.94
	差數	0.09	1.06	0.59	1.74	0.66	0.34	1.73	0.97	1.08	2.06	6.85	5.60	19.79
	增加%	1.67	17.59	19.87	11.89	7.65	7.72	13.11	7.78	10.63	25.94	100.00	100.00	26.13
葉寬（公厘）	處理	3.63	3.61	2.31	9.55	4.02	5.53	6.36	6.63	5.65	4.80	3.90	4.00	40.89
	對照	3.52	3.54	1.92	8.98	3.74	4.76	5.69	5.90	5.15	3.44	—	—	28.63
	差數	0.11	0.07	1.92	0.57	0.28	0.77	0.67	0.23	0.50	1.36	3.90	4.00	12.21
	增加%	3.03	1.94	16.38	5.97	6.97	13.92	10.53	3.47	8.85	28.33	100.00	100.00	29.86

觀表八土白菜經 BHC γ6.5 %可濕性粉液 1/1000 外加 1/1000 中性肥皂，經二次撒佈後，黃條葉蚤爲害虫孔數減少達 80 %以上，土白菜葉之增長，第一次施藥七日後達 11 %，第二次達 26 %，葉之增寬各爲 5 %及 29 %，同時葉色油綠，幼嫩，以品質及美觀言，顯較對照區爲優。

2. D D T乳劑

本示範於臺北市中和鄉舉行，用自製之 20 % DDT 乳劑，濃度分 1/500、1/1000、1/2000 三種，及對照計四個處理，於七月三、八、十三日（每隔五日施藥一次），連續施藥三次，七月十八日調查各處理之虫孔數如表九。

表九　D D T 乳劑蟲孔數記錄

處理／葉次	1	2	3	4	5	6	7	8	共計
1/500	2.5	7.3	16.3	8.2	8.8	5.0	2.9	0.9	51.6
1/1000	3.2	11.4	29.9	45.4	32.8	8.3	—	—	131.1
1/2000	2.8	14.5	61.5	60.7	31.3	13.8	1.3	0.7	186.6
對照	全區枯死無收								

三、結　　　論

黃條葉蚤爲本省夏秋土白菜之主要害虫，防治方法，以其習性奇異，過去尙無特效藥劑可以防治，觀以 DDT、BHC 之粉劑，可濕性粉液或乳劑，於土白菜方出土後，卽行施藥，以後每隔五～七日再行施藥二～三次，便可達防治之目的。惟 DDT、BHC 粉劑，可濕性粉液或乳劑之適當濃度、用藥量等，則尙待以後繼續之試驗。

本試驗在臺北擧行時，得陳技佐履通及臺大農院余助敎鳳鱗之協助不少；在鳳山試驗時得陳貴華先生前後帮忙，均此誌謝。

1951. 5. 4. 脫稿於鳳山

REPORT ON THE INSECTICIDAL CONTROL OF TURNIP FLEA BEETLE OF CRUCIFER

by

C. C. Tao. & S. S. Lee.

Summary

Turnip flea beetle is a serious pest of local cabbage, especially in the summer and fall. The control method of this pest is very difficult, because of its wounderful habits and lack of effective insecticides. Fortunately, the dust, wettable powder or emulsion of DDT or BHC applied at the bud appeared imediately and with following 2 or 3 applications of 5 to 7 days intervals was wholely controled. The mimimum effective concentrations and dosages of various forms of DDT or BHC will be continued study in the future.

陰天日蝕時甘藷之吸水作用與外界因子之關係

吳 振 能

一、緒　　言

日蝕與生物關係之觀察法，概可分爲二種；一爲質的觀察，即探求生物在日蝕時有無呈某種反應，若有，其方向如何？第二是量的觀察，即於日蝕時，觀察生物所示反應之程度並其消長如何？以資究明其反應與外界之因果關係。

然而，日蝕與生物之關係，自 Newport 氏於1836年5月15日環蝕時，對于蜜蜂及小金龜之一種 Geotrupes stercorarius L. 之飛翔，作質的觀察開始（1），其後1936年6月19日之環蝕時，在日本北海道中部，森、井上、佐藤等三氏曾以同樣目的而作質的觀察（2.3.4），同時行量的觀察者爲森、桑山、加藤、吉井（在日本、仙臺）等四氏（2.6.7.5.）。然森、桑山二氏之觀察對象爲稻負泥蟲（Lema oryzae Kuwayama）與蠅（Musciolae）之活動性，加藤氏爲莓花象蟲（Anthonomus bisignifer schenkling）之產卵能力，吉井氏爲虎杖（蓼科）之光合作用及水耕之柳之蒸散作用對于外界因子之關係。又1941年9月21日臺北環蝕時，玉井氏對于甘蔗與外界之水分關係曾作有興趣之觀察（8）。

過去所行上述各種觀察，多爲晴天時之環蝕，所受日蝕之影響極爲顯著。然此次之觀察適逢曇天，而非完全日蝕（雲量約100％，蝕度爲86％），條件與前不同，其影響如何？如作一比較之觀察，則頗饒興趣而甚有意義也。筆者基於此觀點，乃於1948年5月9日，在臺中之陰天日蝕時，對于甘藷之吸水作用與外界因子之關係，作如下文所叙之觀測，並以此次結果與1941年玉井氏對于甘蔗之觀察結果互相比較。

雖然因實驗材料互異之故，受日蝕所影響之變化程度亦有差異，但得認爲相當顯著的日蝕之影響，茲不揣譾陋，報告要點，以供參考並得指教，則爲萬幸。

臺灣省立農學院玉井虎太郎教授對本觀測賜給其端緒並懇切指導，茲謹表無盡之感謝，又對文章上承省農試所繆進三先生及省立中農楊昌輝先生多賜指教，方國綿同學擔任觀測之一部分，茲對諸位深表謝意。

日蝕經路：

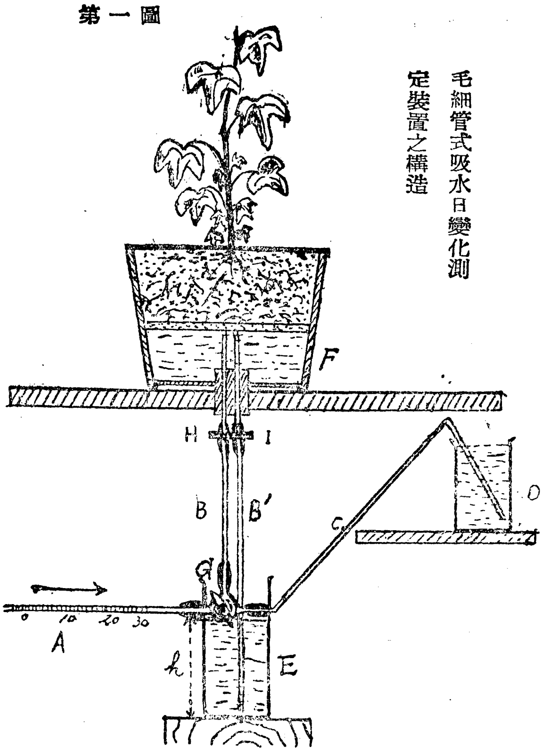
1948年5月9日之日蝕，吾國除廣東、江西、浙江、江蘇四省之一部份地帶得見環蝕外，全國各地均能見及偏蝕·環蝕之日中心線路經，自廣東遂溪縣之西南海面登陸，經過江西、浙江、江蘇之海門出黃海，橫越朝鮮南部而入日本海，經日本北海道極西北端而終於太平洋。

臺北地方能見及偏蝕，於東經120°之初蝕，爲標準時上午8點21分30秒，蝕甚爲9點40分24秒，復圓爲11點9分52秒。自初蝕至復圓歷2小時48分12秒，蝕分約達日面積 86 ％。

(註) 緯度；臺北 25°02'，臺中 24°09'。

二、材料及研究法

第一圖



本觀測之目的，乃在究明日蝕逢陰天時之外界因子與植物之吸水關係，而於 1948 年 5 月 9 日之日蝕時，用甘藷觀察其吸水作用與外界諸因子間之變化關係，並且於平常日（同年 5 月 16 日）行同樣觀測，以資對照考察。

實驗材料爲甘藷，實驗裝置爲裝着毛細管式吸水日變化測定器之自動灌水裝置（9）。本裝置爲玉井教授所設計，其構造如第一圖，即 A 爲貼付 Section paper 之毛細管，B 管 C 管爲連絡灌水裝置之給濕槽（F）與本測定器之給水槽（D），以三叉栓（G）聯絡 A 與 D 或 A 與 F 乃至 D 與 F 之間。

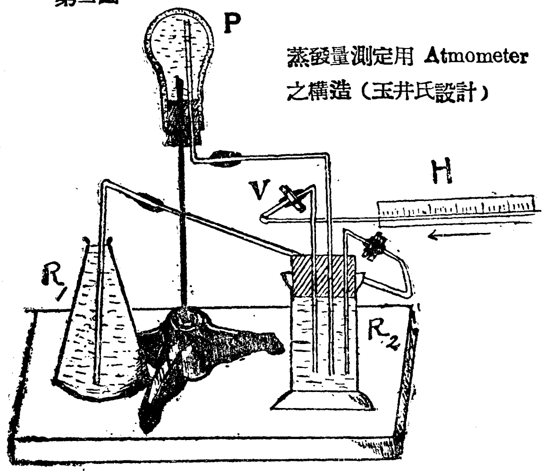
當測定時，先導水入 A 管，閉鎖活栓 I 以斷 F 與 E（貯水槽）之連絡，其次開放活栓 H，使 A 與 F 連絡。從來植物所消費水分係由貯水槽（E）供給者，斯時則由毛細管（A）中之水分補給之。於是因植物體消費水分，毛細管內之水頭則向矢頭所示方向移動，然以其移動速度換算，則可得在一定時間內之吸水量，其計算式如下：

吸水量＝毛細管 1 公分長之水量×移動速度

外界因子中之日照，係根據氣象局臺中測候所之觀測結果，而蒸發量、氣溫、濕度等皆用 Atmometer 及自記裝置測定之。蒸發量測定用 Atmometer 之構造如第二圖。

又實驗材料乃從來栽培於半日蔭中者，當測定時，移搬於日光照射地方而行觀測。

第二圖



蒸發量測定用 Atmometer 之構造（玉井氏設計）

P——素燒球 (Porous cup)

H——毛細管 (Capillary tube)

R——貯水瓶 (Water reservoir)

V——活栓 (Valve)

三、結 果 及 考 察

1948年5月9日日蝕時之觀測結果詳見於第一表、第三表及第三圖所示，而於平常氣象狀態，甘藷之吸水作用與外界因子之變化關係乃如第四表及第四圖。根據以上觀測結果，並於1941年玉井氏在臺北環蝕時所行關于甘蔗吸水作用之觀測，比較檢討如下：

第一表　　1948年5月9日日蝕時甘藷之吸水量與氣溫濕度之關係

時刻	一分鐘吸水量	氣溫	濕度	摘要	時刻	一分鐘吸水量	氣溫	濕度	摘度
時分	cc.	°c	%		時分	cc.	°c	%	
8.23	0.149	24.9	90	初蝕，雲量約 99 %	10.06	0.113	—	—	
8.24	0.149	—	—		10.07	0.121	—	—	
8.26	0.150	—	—	有點日射	10.10	0.126	—	83	
8.23	0.156	—	—	日射	10.12	0.130	—	—	
8.29	0.155	25.2	89	日射	10.13	0.132	—	—	
9.05	0.159	—	—	太陽由雲被覆	10.14	0.141	—	—	
9.13	0.146	—	—	有降細雨，蝕度約50%	10.15	0.137	26.0	82	復圓約 60 %
9.15	0.154	23.7	93	降雨停止	10.17	0.138	—	—	
9.26	0.108	—	—	暗度如薄暮	10.18	0.143	—	—	
9.27	0.106	—	95	有鷄之啼鳴	10.19	0.150	—	—	
9.33	0.101	24.0	—		10.20	0.146	—	81	雲覆太陽
9.35	0.094	23.9	—	雲覆太陽	10.22	0.150	—	—	
9.38	0.095	23.5	—	〃　〃	10.23	0.161	26.9	—	
9.40	0.089	23.0	95	最高蝕分時	10.24	0.166	—	—	
9.42	0.092	22.7	—	太陽形如新月	10.30	0.177	—	80	
9.44	0.085	—	—		10.33	0.171	—	—	太陽受雲覆氣溫上昇
9.45	0.084	23.8	92	太陽之右側漸復圓	10.35	0.170	—	80	
9.47	0.082	—	—	稍明	10.37	0.180	—	—	
9.48	0.087	—	—	明度增大	10.40	—	—	—	
9.50	0.084	24.9	89.8		10.44	0.183	—	—	復圓至 80 %
9.52	0.086	24.9	—		10.45	0.189	—	—	
9.55	0.090	—	—		10.50	0.196	—	—	明度增大
9.57	0.097	—	—		11.00	0.202	28.0	77	太陽將要復至原狀
9.58	0.098	—	—		11.05	0.208	29.3	78	
10.00	0.104	25.0	85		11.10	0.196	30.0	77	復圓至 100 %
10.01	0.108	25.0	—		12.07	0.231	31.7	69	
10.02	0.110	25.5	—	太陽復圓及半	12.12	0.229	—	68.5	日射強
10.05	0.113	25.5	84		12.16	0.234	32.0	68.0	恢復至晴天狀態

當日蝕時外界因子之變化，蒸發量隨蝕度之進行而顯著低下，然氣溫並無大變化，濕度乃反而上昇（於極蝕前12分鐘達最高值），將近復圓時（11點9分42秒），濕度、氣溫及蒸發量等皆迅速恢復至日蝕前之狀態，尤其是氣溫之復原最速，此係因近日蝕之終刻，天氣漸轉晴。若參照第二表日照量之變化則明瞭。

第二表　日蝕當日之日照量及雲量（臺中測候所）

夏令時刻（點）	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～13	13～14	14～15	15～16	16～17
日照量（小時）	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0
雲量（%）	100	100	100	100	100	90	40	20	30	10

其次觀察各外界因子呈最小值之時刻，則大概與蝕度極盡時刻一致，而且大致與玉井氏在臺北所觀測結果（8）相同。然而氣溫所示最低時刻約遲蝕甚時刻2分鐘，玉井氏在臺北之觀察則約遲8分鐘。雖氣溫所示之遲緩時間甚短，但可認確有遲緩，關于此點，則與在日本仙臺、札幌所觀測之結果相同。(2,5,6,7)

第三表　日蝕時由 Atmometen 測定蒸發量（1948年5月9日於臺中）

時刻	水頭5 cm.移動時間	1分鐘間水頭之移動	一分鐘之蒸發量		摘要
時 分	分 秒	cm.	cc.	mm.	
8.36	1.40	2.804	0.0210	0.0018	曇
8.46	1.45	2.885	0.0216	0.0019	曇
8.54	1.41	3.553	0.0267	0.0023	曇
9.01	1.52	3.284	0.0246	0.0022	曇
9.09	2.15	2.222	0.0166	0.0015	曇，有微風
9.14	1.55	2.608	0.0195	0.0017	曇
9.23	2.13	2.255	0.0169	0.0015	曇
9.29	2.25	1.906	0.0143	0.0013	曇
9.36	2.37	1.966	0.0147	0.0013	曇，少有日光，近於蝕甚
10.25	1.20	3.789	0.0284	0.0025	半曇
10.35	1.43	3.333	0.0250	0.0022	半曇
10.40	1.29	3.372	0.0252	0.0022	曇
10.45	1.10	4.284	0.0321	0.0028	半晴
10.50	1.36	3.125	0.0234	0.0021	曇
10.55	1.36	3.125	0.0234	0.0021	曇
11.00	1.17	3.897	0.0292	0.0026	半晴
11.05	1.29	3.372	0.0252	0.0022	半晴
11.07	1.29	3.781	0.0283	0.0025	晴，復圓
12.03	1.04	4.266	0.0320	0.0028	晴
12.08	1.39	3.146	0.0236	0.0020	晴

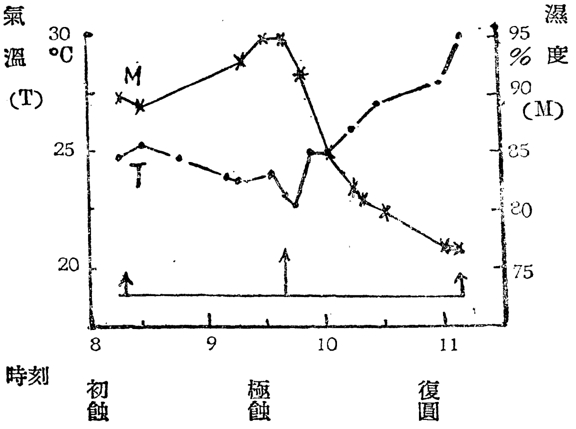
註：蒸發量 mm. 即以 cc. 換算者

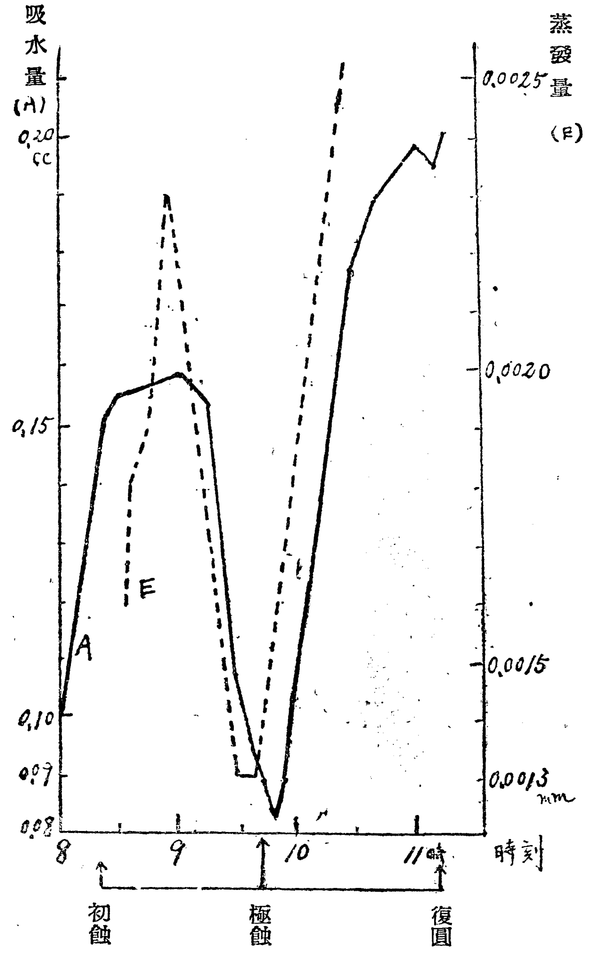
蒸發量照理當亦有遲緩，惟因 Atmometer 在將近極蝕時刻發生障碍而不能測定，實爲遺憾也。又依照在仙臺、札幌之觀測報告（4,5.），則蒸發量所受日蝕之影響不大。但玉井氏在臺北之觀察（8），却與日照量並行而變化。

筆者於本觀測中亦得同樣事實，即蒸發量受日蝕之影響頗爲顯著（如第三圖）。

第三圖

1948年5月9日於臺中日蝕時甘藷吸水量與外界因子之變化關係





關于植物之生活現象，以甘藷之吸水作用觀察之，則如第三圖所示，即依蝕度之進行，吸水量隨之而減少，而隨復圓再增高，然而以最低値爲中心，而形成谷型曲線。吸水量最低値時刻與蝕度極盡時刻相較，則約遲7分鐘，而玉井氏在臺北以甘蔗觀察之結果，則約遲28分鐘，陳清義同學與筆者同時在臺中，觀測甘蔗之結果約遲15分鐘（10）。

由上述結果可知：植物之吸水作用，雖因蝕度、氣象條件以及植物種類之差異，而對極蝕時刻、吸水最低値所示遲緩時間有差異，但如此次近似完全曇天之日蝕（參照第二表），對吸水作用之影響之傾向則皆一致。

就甘蔗而言，於曇天日蝕時，吸水量最低値對極蝕時刻之遲緩時間，與先年在臺北晴天環蝕時所示者互相比較，則約短13分鐘，其原因何在，尙待以後之研究。惟若只對其遲緩時刻之縮短而考察則如下：

植物之吸水原動力，據 Kramer 氏之意見，則盛行蒸散時之植物根，不過是爲吸水表面而已（11），田川氏亦認植物地上部對根部之吸水作用之重要性，而設關係式如下：

植物體之全吸水力＝地上部吸水力＋根之吸水力

然各別測定植物體之全吸水力與根之吸水力，則得14.68氣壓，1.94氣壓之數値，而算得地上部吸水力12.74氣壓，此値約爲根吸水力之6.5倍。即可視爲地上部之吸水力，支配植物體之全吸水力（12）。然而生於地上部之吸水力之原因，乃發源於蒸散作用者固不待言。

本來氣孔對蒸散量之調節能力，氣孔開度小時比大時强（13 14.）。陰天日氣孔之開度概小，而適應於外界因子之變化之少量開閉，顯著支配蒸散量，然在晴天，則氣孔之開度較大，假使閉鎖，其程度對蒸散調節上無任何効果，從而隨着外界因子之變化而開氣孔，也不見蒸散量顯著的增加（8）。

由是觀之，則可推測在陰天植物之吸水反應比晴天敏捷，以致吸水最小値對蝕甚時刻之遲緩，以陰天爲短。

在同一條件之下，甘藷之吸水量最低値時刻之遲緩，比甘蔗短速8分鐘，關于此點，更要就二者研究其蒸發能與各種外界因子之相關程度，

方可證實，但根據本次觀測，則可視爲甘藷較甘蔗對于外界因子之變化爲敏感。

又氣溫之最低値時刻，對極蝕時刻之遲緩，較蒸發量及吸水量爲短，而與玉井氏在臺北之觀測（8）相同，惟此次觀測結果較臺北之觀測結果，更示極少之遲緩已如上述。

其次關於平常氣象狀態時之吸水作用與外界因子之關係，根據玉井氏之研究，則於平常晴天時，氣溫、蒸發等外界因子與甘蔗之吸水作用之關係極爲密切，此三者互相並行變化，而此等晝間繪成單頂曲線的變化。三者之最高値時刻，一般皆相同。關于此事實，筆者就甘藷之觀察結果，亦得同一之結論。（見第四圖）

最後論及曇天日蝕時，與平常氣象狀態時之吸水量、蒸發量及氣溫等之一日中變化狀況如何？爲明瞭彼此間之關係，預先將平常日同於日蝕時之最低値之時刻此等因子所示數値爲 100，而互相比較，則可求得其間之關係。然而依照筆者觀測之結果，則曇天日蝕時之吸水量，較平時減少 55.50 %，蒸發量亦減少 55.93 %，然氣溫之減低較少，僅爲 23.57 %而已。而此種變化狀況亦與玉井氏所得成績相同，即由蒸發量之減少，吸水量亦隨之減少，而二者之變化曲線頗相似。因此關于甘藷亦如甘蔗，可以 Atmometer 所示蒸發量，爲吸水量之指標因子。

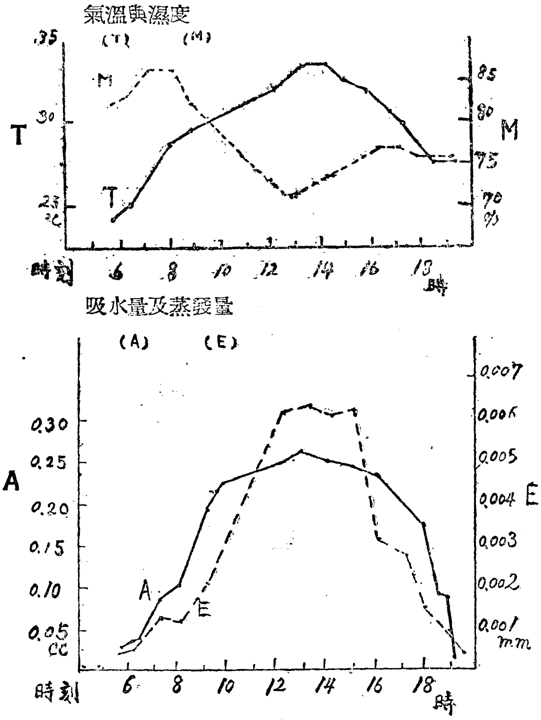
據玉井氏之意見，因日蝕所引起之日照量之變化，支配氣孔之開閉，而甚影響於蒸散作用，因此間接的左右根之吸水作用，由是觀之，吸水作用之限制因子當爲日照量無疑。然此說是適用於晴天日蝕，而如第二表所示，日蝕時間曇量約近 100 %，且爲將要降細雨之陰天狀態，依理其日照量，應當非常減少，而且對于植物之影響亦必甚小。然而當日之日蝕，影響於外界諸因子及植物之吸水作用之現象甚爲顯明，同時農場之牡鷄因此而啼鳴。由是觀之，曇天日蝕對於各氣候因子以及生物之影響，實爲不能否認者，然於此時間，其影響於生物之原因究竟爲何，則有待於將來之研究焉。

總之，關於外界因子之變化傾向及植物對日蝕之反應樣式，以從前晴天環蝕時之觀測結果與此次在臺中曇天且蝕分不同之日蝕時之觀察成績互相比較，則可認爲於質的方面無任何差異，唯其於量的方面略有不同耳。

第四表　於平常時甘藷吸水量與外界因子之日變化（1948年5月16日）

時　刻	氣　溫	濕　度	甘藷之吸水量	時　刻	Atmometer之蒸發量
時分	°c	%	cc·/min.	時分	mm./min.
5.45	24.0	82.0	0.0275	5.45	0.0005
6,15	25·0	83.0	0.0407	6.30	0.0006
7.02	25 5	86.5	0.0836	7.10	0.0013
8.00	28.5	86.5	0.1001	8.07	0.0012
9.00	29.0	82.0	0.1837	9.05	0.0200
10.50	31.0	76.0	0.2266	—	—
12.17	32.0	72.0	0.2497	11.50	0.0061
13.15	33.5	71.0	0.2618	13.22	0.0063
14.16	33.5	72.5	0.2497	14.20	0.0061
15.06	32.5	74.5	0.2464	15.07	C·0063
16.00	32.0	77.0	0.2409	16.05	0.0031
17.10	30.0	77.0	0.1980	17.10	0.0023
17.55	29.0	76.5	0.1375	17.55	0.0016
18.36	27·5	76.5	0.088	18.40	0.0010
18.43	27.5	76.5	0.085	18.45	0.0011
19.10	27.5	76.5	0.017	19.16	0.0005

第四圖　平常日甘藷之吸水量與外界因子之關係



四、摘　　要

於1948年5月9日之曇天日蝕時，觀測甘藷之吸水作用與外界各因子之變化關係。此次日蝕時，在臺中之雲量約100%，直射光線之照射時間，僅於蝕度最高之上午9～10點之1小時間約爲6分鐘，其蝕度爲86%。以此次日蝕時之觀測與其數日後（5月16日）之平常氣象狀況（晴天）之觀測比較檢討之。

實驗植物爲甘藷，而以毛細管式吸水量日變化測定器，裝在自動灌水裝置，由在一定時間內，毛細管中水頭之移動速度，換算其吸水量。所測定外界因子爲氣溫、濕度、蒸發、日照等四項目，而日照乃根據臺中測候所之觀測結果，其他皆於臺灣省立農學院各以 Atmometer 及自記裝置測定之。其結論摘要如下：

1. 在曇天時之日蝕，關于外界因子之變化傾向與往時在日本仙臺、札幌（1936年6月19日），並在臺北（1941年4月21日）之晴天日蝕時所觀測之結果大致相同，即各因子變化之最小值之時刻，概爲蝕度進行極盡之時刻，然而日蝕對于蒸發之影響頗爲顯著，此事實與在臺北之觀測相同，而與仙臺、札幌之觀測相反。濕度於蝕甚前約12分鐘時爲最高，嗣後隨復圓而急速降低。氣溫之最低時刻約遲極蝕時刻2分鐘，蒸發量之最低時刻，因 Atmometer 於將近蝕甚時，發生障碍，故不能確實測定之。

2. 吸水作用，依蝕度之進行而隨之低下，後隨復圓再行恢復，然以其最低値爲中心，而形成谷型曲線。所示最低値時刻，約遲蝕甚時刻7分鐘。吸水量雖有差異，但於日蝕時間之增減經過，與以前諸研究之結果，呈同樣之傾向。(5.8.10.)

3. 關于甘蔗方面試驗，據與筆者同時觀測之陳清義同學之結果，與在臺北晴天環蝕時玉井氏之研究互相比較，則吸水最低値所示遲緩時間較早13分鐘。然在同一條件之下，甘藷之吸水量最低時刻，遲于蝕甚之時刻，比甘蔗提早8分鐘（可視爲甘藷對日蝕之反應，較甘蔗爲敏感）；又氣溫之最低時刻，遲于極蝕之時刻，較蒸發或吸水之遲緩時間爲短促，此點與從前諸觀測結果相同，惟本觀測結果更爲短促，而且延遲時間極短。

4. 本觀測之結果，示吸水量之減少程度，爲平常日之55.50%，蒸發量約爲55.93%，氣溫爲23.57%。蒸發量與吸水量，如以前在臺北晴天環蝕時之觀測，呈密切之並行變化之傾向，而二者之變化程度及日變化之曲線亦酷似，故以 Atmometer 所示蒸發量，可視爲甘藷吸水量之指示因子。

5. 諸外界因子之變化傾向與植物之反應狀況，往時之晴天全蝕時之觀測結果與本次陰天偏蝕時之觀測結果，在質的方面無何差異，唯在量的方面稍有差異存在。

參　考　文　献

1. Newport. G.: On the temperature of incects and its connecxion with the functions of respiration and circulation in the class of invertebrate animals. Philos. Trans. 1837. (Cited from Uvarov. B. P. Incect and climate. Transactions of the Entomological Society of London, Vol.79, 1931.)
2. 森　主一：　日蝕與動物　科學智識　16卷9號（1936年）
3. 井上元則：　於日蝕時鳥與昆蟲之行動　野鳥　3卷8號（1936）
4. 佐藤雅夫：　日蝕與昆蟲雜話　昆虫界　5卷44號（1937）

5. 吉 井 義 次： 日蝕對于植物之影響 生態學研究 2卷4號 (1936)
6. 桑 山 覺： 於日蝕時稻負泥蟲成蟲之動作 植物及動物 5卷1號 (1937)
7. 加藤陸奥雄： 日蝕時莓花象蟲之產卵活動之消長 昆蟲 11卷1—2號 (1937)
8. 玉井虎太郎： 昭和16年9月21日在臺北日蝕時所觀測甘蔗與外界因子之水分關係 臺北帝國大學附屬農林專門部學術報告 第4號抽印本 (1943)
9. 玉井虎太郎： 平型給濕槽式自動灌水裝置與其利用場面 農業及園藝 Vol.14. No.10.
10. 玉井虎太郎、陳 清 義： 甘蔗之吸水與氣候 甘蔗研究 第3卷第7期抽印本 (1949)
11. Kramer, P. J : The intake of water through dead root systems and its relation to the problem of absorption by transpiring plants. Ameri. Jour. Bot. Vol.20, 1933.
12. Tagawa, L. : The relation between the absorption of water by plant root and the concentration and nature of the sorrounding solution. Jap. Jour. Bot. Vol. 7, No. 1-2, 1934.
13. Doyd, F. E. : The physiology of stoma. Carnegie Inst. Washington Publ. 82, 1908.
14. Loftpield J. V : The behavior of stoma. Ca. In. W. P. 314. 1921.

THE WATER ABSORPTION BY SWEET POTATO AS INFLUENCED BY SOME ENVIRONMENTAL FACTORS OBSERVED AT TAICHUNG TAIWAN DURING THE COURSE OF THE SOLAR ECLIPSE IN THE CLOUDY DAY

by

Chen-Neng Wu

Summary

This paper deals with the absorption of water by sweet potatos as influenced by some environmental factors observed during the course of solar eclipse on a cloudy day—May 9th, 1948. The observed results may be summarized as follows:

1. The change of environmental factors during the course of solar eclipse on a cloudy day shows the same tendency as those of a fine day as observed in the Senday Japan and Satporo (June 16, 1936) and Taipei Taiwan (Sept. 21, 1941), that is, the time of minimum change of the factors coinicided with time of climax of eclipse. However in the present case, the evaporation was apparently effected by solar eclipse, it coinicided with the example of Taipei, but it contrasts against the case of Senday and Satporo. The maximum humidity occured at 12 minutes before the climax of solar eclipse, then the humidity decreased quickly with restoration. The minimum temperature occured at about 2 minutes later than the time of climax of eclipse.

2. The water absorption of sweet potato decreased with the degree of eclipse and increased with its restoration. The tendency takes the form of a concave curve with minimum value as the bottom. The minimum value occured 7 minutes later than climax of solar eclipse. This tendency coincides with that of former researchs.

3. According to chen's observation in the same time using sugar cane as indicator plant, the time of minimum value of water absorption occured about 13 minutes later than that record-ed by Tamai on a fine day (Sept. 21, 1941). Further-more under the same condition, the time of the minimum value of water absorption of sweet potato took place 8 minutes before that of the sugar cane. The time of minimum value of temperature lagged after the climax of the solar eclipse were shorter than that in the case of evaporation or absorption. This tendancy also conicides with the records of former observers.

4. According to the observed results, the water absorption of sweet potato decreased to about 55.5 % of normal day's, the evaporation was 55.93 % and the temperature was 23.57 %. The evaporation and water absorption were positively corelated as shown by the former record observed at Taipei, Therefore, the evaporation from atmometer may be taken as the index of the water absorption of sweet potato.

5. The response of plant and the change of the observed environmental factors in course of the partial eclipse on a cloudy day differs from that of a full eclipse on a fine day only quantitatively.

臺灣小麥春化處理結果觀察

繆 進 三 • 姚 潤 德

一、緒　言

關於作物種子春化處理之基本原理，導源于 Lysenko 氏之階段發育理論。(一) Lysenko 認爲：「生物發育之各階段，必須一定之外界條件，對於此等條件，表示一定之反應。倘不能滿足其一定條件，則生物不能正常發育，對於此等條件，表示良好之反應情形，謂之生物之本性，同時即爲生物之遺傳性。」筆者以爲：生物性狀之表現，內在遺傳因子與外界環境之配合，相輔而行，具有同等重要性。故 Lysenko 學說，尙不能否定 Mendel 及 Morgan 遺傳學，而僅爲後者之補充。

Lysenko 將春化處理置于下列各概念基礎上：(二)

1. 生長（Growth）與發育（Development）並非同一之現象，生長爲植物體制之增大，發育爲階段之交替，乃伴以深奧之質的變化。

2. 一年生種子植物之發育，包括不同之階段。

3. 每階段前進，常依嚴格之順序，當前一階段未完成之時，後續之階段，不能開始過早。

4. 同一植物，在不同之發育階段中，需要不同之外界條件之配合。

筆者以爲所謂發育階段之交替，伴以深奧之質的變化，仍不外植物荷爾蒙（Hormone）之形成與體制原始細胞之開始分化。如麥類等，播種後10日，主稈之穗，已入分化初期。(九) 且由於光熱之刺激，成長點分裂組織之變化，易于在顯微鏡下窺見。(十) 而此種細胞之分化，與化學物質之形成，必須一定外界條件之配合。

一般冬小麥之生長習性，大抵先需低溫及短日照，後需高溫及長日照，方能正常發育生長。本島小麥，大多數爲春播性高的品種，對溫度及日長的感應性較冬小麥爲滯鈍，但此亦爲相對的說法；本島小麥，生育期間之氣溫變遷，係屬下降氣溫系，即由高溫趨向低溫，在低溫期成熟。如播種過早，遭遇長日高溫期，則營養生長期縮短，生育不齊，收量降低；如播種過遲，則發芽後逐漸爲短日低溫期，故全生長期間延長，不適于裏作栽培，且易染病害而致減收。其播種適期自10月25日以迄11月10日爲止。但即在適期播種，臺灣10月下旬至12月之氣候，只要月平均溫度，比平年高出 2°C 左右，一部分本來生育正常的小麥品種，便會生育畸形，主穗充分伸長，提早成熟，可是分蘖延緩，迄收穫期仍殘留許多青穗，呈繼續生長狀態，使收量降低，這種傾向，在早熟種特別顯著，(三)(四) 想係本省春小麥早熟種，比晚熟種感溫性較强之故。

春化處理，是供給種子胚胎發育之適宜的情況，同時阻止甫離休眠階段幼植物之充分生長，如此可使植物初期發育所需的條件，在種子內完成。據過去試驗報告，(二)(五)(六) 預措以後的種子，播於自然環境下，常較未經處理者發育正常，且提早成熟。此項處理適溫，因作物而不同，例如冬小麥常需稍高于零度之低溫處理，而水稻則需用較高溫度處理。(七)

根據前人研究(六)，小麥 Harvest green 品種，生長於高溫及長日照下，則從株旁生出許多嫩條，收量降低，後使該植物幼苗，生長在溫度7.2—10°C及日照8—10小時之環境下，經45日後，繼以高溫及長日照，則結實繁多，成熟期亦可提早。故低溫處理種子，似以適合幼苗初期分化之適溫爲宜。

臺灣小麥品種，（包括一部分冬小麥馴化種，和大部雜交育成種。）既易受生育初期的高溫遭遇，而生育反常，（主要非由于日長關係）懷想在種子發芽初期，予以低溫刺激，使其一部分感溫過程，在種子內完成，予初期分化中之主稈，及分蘖之始原組織，以適當的低溫刺激，使其從容平衡發展，或能使生長齊一，收量穩定，本試驗之動機在此。低溫處理假臺大冷藏庫擧行，其平均溫度在8°C左右，其變異範圍爲4.6—11.2°C（此項溫度變化，由於該冷藏庫晚間及星期日停電關係，但尙不失原處理預期溫度範圍之外。）

二、試驗進行經過

本試驗于民國38年冬——民國39年春在臺北臺灣省農業試驗所種植，將已經低溫處理之小麥種子，種植後希望能促進其正常生育，增加有効分蘗，提早抽穗成熟，並使抽穗及成熟整齊。

甲、研究材料共計十一品種，名稱如下列：一

（1）埼玉27號　（2）江島神力　（3）臺中2號　（4）臺中7號
（5）臺中18號　（6）臺中19號　（7）臺中21號　（8）臺中25號
（9）臺中30號　（10）臺中31號　（11）南育33號

乙、處理項目　低溫處理日數分爲：

（1）冷藏5天　（2）冷藏10天　（3）冷藏20天　（4）冷藏25天
（5）對照（不經冷藏）等五項。

將各處理之試驗種子浸水，分別播于玻璃皿內，使之發芽，胚部微露白點時，即移入保持8°C左右之冷藏庫中。冷藏25日者于11月1日開始處理，每隔5、15、20日各放入新處理；至11月25日，將所有處理一同取出播種。對照處理則于播種前一日（11月24日）浸種，不經冷藏，11月25日同時播下。

丙、試驗排列　每小區行長12市尺，行距1市尺，5行區，區間走道1.5市尺，每小區種植1品種，分5行，即4個處理及1個對照行，品種本身爲隨機排列，品種內各處理亦爲隨機排列，每行播種時，每隔3市寸播種子3粒，用條播法。

各處理播種後，陸續發芽成長，種植管理尚稱集約，生育期間各種性狀，及成熟後之收量，與對照行差異之處，即紀錄爲處理反應。

三、各處理反應結果

（數量性狀爲20株平均數，生育情況及始穗齊穗期係根據全行觀察紀載之。）

各品種反應紀錄表

品種名稱	來源	冷藏日數	平均株高(cm.)	平均株高與CK相比	平均每株分蘗數	分蘗數與CK相比	有效分蘗%	有效分蘗%與CK相比	平均每株蘗重(g.)	每株蘗重與CK相比	平均每株種子收量(g.)	每株種子收量與CK相比	生育情況	始穗期月/日	始穗期與CK相比	齊穗期月/日	齊穗期與CK相比	收穫期月/日
埼玉27號	(早熟赤毛×早小麥)日本引進	5	83.7	−5.2	4.47	−0.51	82.8	+3.8	6.33	−0.89	4.03	−1.57	+++	1/28	+3	2/1	±0	4/3
		10	88.6	−0.3	4.11	−0.87	84.1	+5.1	5.65	−1.57	4.00	−1.60	+++	1/19	−6	2/3	+2	〃
		20	84.8	−4.1	4.42	−0.56	79.2	+0.2	5.26	−1.96	4.03	−1.57	+++	1/27	+2	2/1	±0	〃
		25	85.3	−3.6	4.46	−0.52	68.7	−11.3	6.00	−1.22	4.54	−1.06	+++	1/19	−6	2/1	±0	〃
		CK	88.9		4.98		79.0		7.22		5.60		+++	1/25		2/1		〃
江島神力	(江島×神力)日本引進	5	104.6	−3.0	5.41	−0.01	87.2	−4.0	7.24	−1.18	4.04	−0.67	+++	1/30	−5	2/1	−16	4/14
		10	107.1	−0.5	5.64	+0.22	88.3	−2.9	8.40	−0.02	4.64	−0.07	+++	1/30	−5	2/4	−13	〃
		20	102.1	−5.5	5.07	−0.35	92.8	+1.6	10.73	+2.31	5.10	+0.39	+++	1/25	−10	2/6	−11	〃
		25	97.6	−10.0	5.00	−0.42	91.4	+0.2	6.82	−1.60	4.41	−0.30	+++	1/20	−15	2/6	−11	〃
		CK	107.6		5.42		91.2		8.42		4.71		+++	2/4		2/17		〃

品種名稱	來源	冷藏日數	平均株高(cm.)	與CK相比平均株高	平均每株分蘗數	與CK相比分蘗數	有効分蘗%	與CK相比有効分蘗%	平均每株藁重(g)	與CK相比每株藁重	平均每株種子收量(g)	與CK相比每株種子收量	生育情況	始穗期月/日	與CK相比始穗期	齊穗期月/日	與CK相比齊穗期	收穫期月/日
臺中2號	(埼玉27號×昭和早生) 臺灣育成	5	101.2	−0.4	6.30	+0.72	82.2	−1.9	10.61	−1.78	3.73	−1.99	+++	1/23	±0	2/1	±0	4/3
		10	92.8	−8.8	4.93	−0.65	85.2	+1.1	7.27	−5.12	4.68	−1.04	+++	1/20	−3	1/27	−5	3/30
		20	92.3	−9.3	4.42	−1.16	90.9	+6.8	6.56	−5.83	5.36	−0.36	+++	1/20	−3	1/27	−5	〃
		25	92.1	−9.5	4.48	−1.10	96.9	+12.8	6.30	−5.09	4.15	−1.57	+++	1/20	−3	1/27	−5	〃
		CK	101.6		5.58		84.1		12.39		5.72		+++	1/23		2/1		4/3
臺中7號	(Florence×埼玉27號) 臺灣育成	5	97.3	−2.2	5.18	+0.22	78.3	−5.6	7.37	+0.51	3.65	+0.92	+++	1/23	+2	2/3	+2	4/14
		10	95.1	−4.4	60.4	+1.08	88.4	+4.5	5.33	−1.53	2.62	−0.11	+	1/21	±0	2/1	±0	〃
		20	87.5	−12.0	4.70	−0.26	86.0	+2.1	5.00	−1.86	2.43	−0.30	+	1/21	±0	2/1	±0	〃
		25	90.6	−8.9	4.56	−0.40	82.9	−1.0	7.93	+1.07	2.83	+0.10	++	1/19	−2	2/1	±0	〃
		CK	99.5		4.96		83.9		6.86		2.73		+++	1/21		2/1		〃
臺中18號	(Florence×埼玉27號) 臺灣育成	5	77.1	−10.4	5.30	−0.07	89.1	+0.9	6.91	−1.74	3.53	+0.80	+++	1/17	±0	1/21	−6	3/27
		10	74.5	−13.0	4.02	−1.35	93.5	+5.3	5.94	−2.71	2.41	−0.32	+++	1/14	−3	1/21	−6	〃
		20	69.6	−17.9	4.52	−0.85	93.3	+5.1	4.78	−3.87	2.22	−0.51	+++	1/13	−4	1/20	−7	〃
		25	67.9	−19.6	5.67	+0.30	93.3	+5.1	6.19	−2.46	3.26	+0.53	+++	1/14	−3	1/20	−7	〃
		CK	87.5		5.37		88.2		8.65		2.73			1/17		1/27		〃
臺中19號	(Florence×埼玉27號) 臺灣育成	5	66.9	−9.7	4.43	−0.26	88.3	+6.6	—	—	2.83	+0.07	+++	1/16	−3	1/21	−6	3/30
		10	66.6	−10.0	3.88	−0.81	89.4	+7.7	3.72	−1.18	2.73	−0.03	+++	1/14	−5	1/19	−8	〃
		20	59.6	−17.0	4.60	−0.09	90.1	+8.4	4.18	−0.72	3.40	+0.64	+	1/14	−5	1/19	−8	〃
		25	58.5	−18.1	5.35	+0.66	86.6	+4.9	6.12	+1.22	3.67	+0.91	++	1/13	−6	1/19	−8	〃
		CK	76.6		4.69		81.7		4.90		2.76		+++	1/19		1/27		〃
臺中21號	(Florence×埼玉27號) 臺灣育成	5	67.8	−3.9	5.12	−0.15	86.5	+7.4	5.00	−0.33	3.69	+0.36	++	1/16	−3	1/21	−6	3/30
		10	69.7	−2.0	5.43	+0.16	82.9	+3.8	5.25	−0.08	4.25	+0.92	+++	1/16	−3	1/19	−8	〃
		20	65.8	−5.9	5.35	+0.08	92.2	+13.1	5.00	−0.33	4.09	+0.76	+++	1/16	−3	1/19	−8	〃
		25	66.3	−5.4	6.35	+0.08	89.4	+10.3	4.73	−0.60	3.59	+0.26	+++	1/16	−3	1/19	−8	〃
		CK	71.7		5.27		79.1		5.33		3.33		+	1/19		1/27		〃
臺中25號	(宮脇×Florence) 臺灣育成	5	85.2	+0.2	6.76	+0.88	77.3	−8.5	9.02	+0.65	5.00	+1.14	++	1/17	±0	1/30	−2	3/27
		10	87.9	+2.9	7.11	+1.23	77.7	−8.1	9.86	+1.49	5.53	+1.67	++	1/20	+3	2/1	±0	〃
		20	80.8	−4.2	6.68	+0.80	70.9	−14.9	8.13	−0.24	4.35	+0.49	++	1/16	−1	1/27	−5	〃
		25	84.8	−0.2	6.41	+0.53	83.5	−2.3	8.68	+0.31	5.24	+1.38	++	1/17	±0	1/30	−2	〃
		CK	85.0		5.88		85.8		8.37		3.86		++	1/17		2/1		〃

品種名稱	來源	冷藏日數	平均株高(cm.)	與CK相比平均株高	平均每株分蘖數	與CK相比分蘖數	有効分蘖%	與CK相比有効分蘖%	平均每株藁重(g.)	與ck相比每株藁重	平均每株種子收量(g.)	與CK相比每株種子收量	生育情況	始穗期	與CK相比始穗期	齊穗期	與CK相比齊穗期	收穫期
臺中30號	(埼玉27號×昭和早生)臺灣育成	5	77.0	−0.7	2.88	−0.48	92.2	+16.4	2.75	−1.25	2.58	−0.27	+++	1/14	−2	1/17	−5	3/30
		10	78.0	+0.3	3.04	−0.32	92.0	+16.2	3.78	−0.22	2.53	−0.32	+++	1/14	−2	1/16	−6	〃
		20	77.0	−0.7	2.46	−0.90	93.2	+17.4	2.03	−1.92	2.33	−0.52	+++	1/12	−4	1/16	−6	〃
		25	76.1	−1.6	3.17	−0.19	90.3	+14.5	2.44	−1.56	3.22	+0.37	+++	1/12	−4	1/16	−6	〃
		CK	77.7		3.36		75.8		4.00		2.85		++	1/16		1/22		〃
臺中31號	(藁玉27號×昭和早生)臺灣育成	5	86.2	−2.1	4.40	−0.08	89.2	−4.7	5.52	−1.53	3.90	−1.40	+++	1/16	−1	1/19	±0	3/27
		10	84.1	−4.2	4.07	−0.41	92.5	−1.4	4.78	−2.27	4.15	−1.15	+++	1/14	−3	1/17	−2	〃
		20	79.9	−8.4	4.15	−0.33	87.0	−6.9	3.75	−3.30	3.08	−2.22	+++	1/13	−4	1/16	−3	〃
		25	80.4	−7.9	4.20	−0.28	93.5	−0.4	5.05	−2.00	3.95	−1.35	+++	1/13	−4	1/19	±0	〃
		CK	88.3		4.48		93.9		7.05		5.30		+++	1/17		1/19		〃
南育33號	(江島神力×Florence)臺灣育成	5	96.4	−2.2	4.87	+1.27	83.6	−5.0	6.36	−0.62	3.04	+0.17	+++	1/30	±0	2/9	−2	4/14
		10	95.6	−3.0	4.30	+0.70	90.3	+1.7	—		2.17	−0.70	+++	1/27	−3	2/6	−5	〃
		20	91.2	−7.4	4.57	+0.97	85.4	−3.2	6.55	−0.43	2.83	−0.04	+++	1/27	−3	2/9	−2	〃
		25	92.8	−5.8	4.02	+0.42	92.2	+3.6	6.45	−0.53	2.63	−0.24	+++	1/25	−5	2/6	−5	〃
		CK	98.6		3.60		83.6		6.98		2.87		++	1/30		2/11		〃

* 每品種各處理收穫期之遲早，在黃熟範圍內，有時爲實際工作方便計，遷就晴天收割，故有同日收穫情形，並不能代表各品種成熟期之遲早，成熟期之遲早，仍應以齊穗期爲準，一般情形，約在齊穗後55日左右。

各品種經過冷藏處理種植後，其反應情形，分別敘述如次：—

埼玉27號　（1）株高降低。（2）總分蘖數減少。（3）除25日冷藏處理者外，有効分蘖%增加。（4）藁稈收量減少。（5）種子收量減少。（6）一般生育情況優良。（7）10日及25日兩處理始穗期提早6天。（8）齊穗期與對照行無大差別。（9）各處理區與對照區同時收穫。

江島神力（1）株高降低。（2）10日處理者，總分蘖數增加。（3）20、25日處理者有効分蘖%增加（4）20日處理者藁稈收量增加。（5）20日處理者種子收量增加，（6）一般生育情形優良（7）經過處理者一般始穗期均提早，至少提早5天，但以處理25日者提早15天，處理20日者提早10天爲最顯著。（8）齊穗期與始穗期之提早情形並不配合，處理5日者提早16天，處理10日提早13天，處理20及25日者各提早11天。

臺中2號　（1）株高降低　（2）5日處理者總分蘖數增加，其餘則減少。（3）除5日處理者外，有効分蘖%均增加。（4）各處理藁稈收量減少。（5）各處理種子收量減少。（6）一般生育情況優良。（7）10、20、25日處理者始穗期提早3天，5日處理者始穗期無變動。（8）10、20、25日處理者齊穗期提早5天，5日處理者無變動。（9）10、20、25日處理者收穫期提早4天。

臺中7號　（1）株高降低。（2）5、10日處理者總分蘖數增加。（3）10、20處理者有効分蘖%增加。（4）5、25日處理者藁稈收量增加。（5）5、25日處理者種子收量增加。（6）10、20、25日處理者生育情況並不旺盛。（7）始穗期提早反應不十分顯著。（8）齊穗期提早反應不顯著。

臺中18號　（1）株高降低。（2）25日處理者總分蘖數增加。（3）各處理有効分蘖%增加。（4）藁稈收量減少。（5）5、25日處理者種子收量增加。（6）一般生育狀況優良。（7）10、20、25日處理者始穗期提早。（8）各處理齊穗期提早6—7日。

臺中19號　（1）株高降低。（2）25日處理者總分蘖數增加。（3）各處理有効分蘖%增加。（4）25日處理者藁稈收量增加。（5）5、20、25日處理者種子收量增加。（6）各處理始穗期提早3—3日。（7）齊穗期提早6—8日。

臺中21號　（1）株高降低。（2）10.20.25日處理者總分蘖數增加。（3）各處理有効分蘖%增加。（4）各處理藁稈收量減少。（5）各處理種子收量均增加。（6）各處理生育狀況較對照區優良。（7）各處理始穗期均提早3天。（8）5日處理齊穗期提早6天，其餘各處理提早8天。

臺中25號　（1）5、10日兩處理株高增長；20、25日兩處理株高降低。（2）各處理總分蘖數增加。（3）各處理有効分蘖%雖不及對照區，但有效分蘖數除20日處理外，均多于對照區。（4）5、10、25日處理藁稈收量均多于對照區。（5）種子收量均優于對照區。（6）生育狀況中等。（7）始穗期反應不整齊。（8）齊穗期提早者相差2—5天。

臺中30號　（1）除10日處理者，株高略長外，其餘均降低。（2）總分蘖數均減少。（3）有効分蘖均增加。（4）藁稈收量減少。（5）除25日處理外，種子收量減少。（6）處理者一般生育均良好。（7）始穗期提早2—4天。（8）齊穗期提早5—6天。

臺中31號　（1）株高降低。（2）總分蘖數減少。（3）有効分蘖減少。（4）各處理藁稈收量減少。（5）各處理種子收量減少。（6）一般生育狀況優良。（7）始穗期提早1—4天。（8）10、20日處理者齊穗期提早2—3天。

南育33號　（1）株高降低。（2）總分蘖數增加。（3）10、25日兩處理有効分蘖增加。（4）藁稈收量減少。（5）除5日處理外，種子收量減少。（6）各處理生育情況優良。（7）10、20、25處理者始穗期提早3—5天。（8）各處理齊穗期提早2—5天。

各品種因處理而有優勢効應者，依冷藏日數列爲4組，分別列表記載如次，以期得一概念，而爲繼續研究之參考。

各品種反應性狀情形表

甲、冷藏5日組

品種 反應性狀	埼玉27號	江島神力	臺中2號	臺中7號	臺中18號	臺中19號	臺中21號	臺中25號	臺中30號	臺中31號	南育33號	各種性狀反應品種頻度	反應項總數
株高降低	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	10	
總分蘖增加			+	+				+			+	4	
有效分蘖%增加	+				+	+	+		+			5	39
藁稈收量增加				+				+				2	
種子收量增加				+	+	+	+	+			+	6	
始穗期提早		+				+	+		+	+		5	
齊穗期提早		+			+	+	+	+	+		+	7	

乙、冷藏10日組

品種 / 反應性狀	埼玉27號	江島神力	臺中2號	臺中7號	臺中18號	臺中17號	臺中21號	臺中25號	臺中30號	臺中31號	南育33號	各種性狀反應品種頻度	反應總項數
株高降低	+	+	+	+	+	+	+			+	+	9	42
總分蘖增加		+		+			+	+			+	5	
有效分蘖%增加	+		+	+	+	+	+		+		+	8	
藁稈收量增加								+				1	
種子收量增加							+	+				2	
始穗期提早	+	+	+		+	+	+		+	+	+	9	
齊穗期提早		+	+		+	+	+		+	+	+	8	

丙、冷藏20日組

品種 / 反應性狀	埼玉27號	江島神力	臺中2號	臺中7號	臺中18號	臺中19號	臺中21號	臺中25號	臺中30號	臺中31號	臺中33號	各種性狀反應品種頻度	反應總項數
株高降低	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	45
總分蘖增加							+	+			+	3	
有効分蘖%增加	+	+	+	+	+	+	+		+			8	
藁稈收量增加		+										1	
種子收量增加		+				+	+	+				4	
始穗期提早		+	+		+	+	+	+	+	+	+	9	
齊穗期提早		+	+		+		+	+	+	+	+	9	

丁、冷藏25日組

品種 / 反應性狀	埼玉27號	江島神力	臺中2號	臺中7號	臺中18號	臺中19號	臺中21號	臺中25號	臺中30號	臺中31號	南育33號	各種性狀反應品種頻度	反應總項數
株高降低	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	50
總分蘖增加					+	+	+	+			+	5	
有効分蘖%增加		+	+		+	+	+		+		+	7	
藁稈收量增加				+		+		+				3	
種子收量增加				+	+	+	+	+	+			6	
始穗期提早	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	10	
齊穗期提早		+	+		+	+	+	+	+		+	8	

由上列四表觀察，冷藏日數由5日，10日、20日遞增至25日，有効反應由39次，42次，45次，遞增至50次，故一般而論，以處理25日爲最有効。

若以處理後反應性狀爲前題，歸納各品種處理後反應情形則如次：一

關於株高之昇降方面　處理後株高降低，爲各品種一般反應趨勢，僅有極少數例外，此極少數例外包括臺中25號之5日處理及10日處理者，及臺中30號10日處理者。

關於總分蘖數之增減方面　處理各平準總分蘖一律減少者，有埼玉27號，臺中30號，臺中31號，處理各平準總分蘖一律增加者，有臺中25號，南育33號。其餘各品種，因處理平準不同，各有增減。

關于有効分蘖%之增減方面　有効分蘖%一律增加者，有臺中18號，臺中19號，臺中21號，臺中30號。有効分蘖%一律減少者有臺中25號，臺中31號。其餘各品種，因處理平準不同，各有增減。

關于藁稈收量之增減方面　藁稈收量一律減少者有埼玉27號，臺中2號，臺中31號，臺中18號，臺中21號，臺中30號，南育33號。

藁稈收量一律增加者無發現。

關于種子收量之增減方面　處理各平準種子收量一律增加者，有臺中21號，臺中25號，可能爲對生育初期高溫最爲敏感之品種。處理各平準種子收量一律減少者，有埼玉27號，臺中2號，臺中31號，均爲本省目前推廣品種。各品種種子之正常收量（CK），以「臺中2號」「埼玉27號」及「臺中31號」較高，單株平均收量分別爲5.72，5.60，5.30g 此三品種爲目前本省普通推廣種，適應性較强，(八) 處理後種子收量反形減少。

臺中21號，臺中25號，處理四平準，收量均有增進情形。此外

臺中19號，有三平準收量有增進情形。

臺中18號，臺中7號，兩平準有收量增進情形。

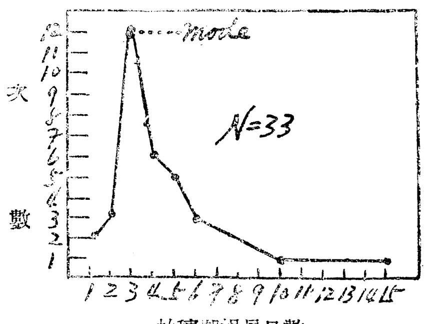
臺中30號，有一平準收量有增進情形。

上述六品種，經25日處理後，收量均有增進，但此項收量增進之原因，係由于處理後生育齊一，成熟期發生青穗之現象較少之故。

目前推廣品種，如「臺中2號」「埼玉27號」「臺中31號」本身適應性甚强，對溫度比較鈍感，故予以春化處理，並無利益。

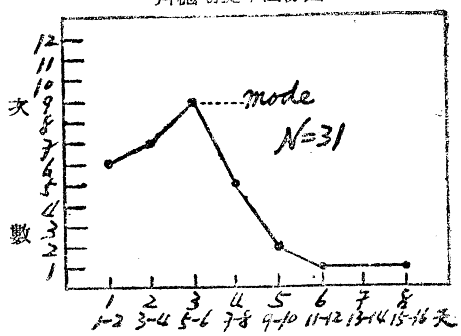
關于抽穗時期之提早方面　始穗期提早，齊穗期提早二者爲本試驗重要反應性狀，依其總變員數繪製曲線如下圖：一

始穗期提早曲線圖



始穗期提早日數

齊穗期提早曲線圖



齊穗期提早日數

始穗期提早3天爲衆數，齊穗期提早5—6天爲衆數。

四、摘要及結論

（1）本試驗係根據前人研究，小麥 Harvest-green 品種，生長于高溫及日照下，則從株旁生出許多嫩條，收量降低，後使該植物幼苗，生長在溫度 7.2—10°C及日照 8—10小時之環境下，經45日後，纔以

高溫及長日照，則結實繁多，成熟期亦可提早。

（2）臺灣小麥品種，常因生育初期之高溫遭遇而生育反常，主稈充分伸長，分蘖延緩，生育不齊，迄收穫期殘留許多青穗，收量降低，憶想在種子發芽初期，予以低溫刺激，或能彌補此項缺點。

（3）供試品種共計十一種： 1. 埼玉27號 2. 江島神力 3. 臺中2號 4. 臺中7號 5. 臺中18號 6. 臺中19號 7. 臺中21號 8. 臺中25號 9. 臺中30號 10. 臺中31號 11. 南育33號。

冷藏處理日數，分爲5平準； 1. 冷藏5天 2. 冷藏10天 3. 冷藏20天 4. 冷藏25天 5. 對照(不經冷藏) 冷藏低溫平均爲 8°C

（4）由試驗結果觀察，得下列各項結論：一

甲、由5日處理以迄10日、20日、25日，處理日數愈長，優勢反應項目愈多。反應性狀中以提早抽穗最爲顯著，始穗期提早3天爲衆數，齊穗期提早5—6天爲衆數。

乙、春化處理臺灣小麥，可以使一部分早熟品種，株高降低，抑制主穗加速伸長，增加有効分蘖，提早始穗期及提早齊穗期，補救生育初期氣候上之不適宜遭遇。（尤其高溫遭遇）但其反應情形，依品種而有程度上之不同。

丙、本省目前盛行推廣之埼玉27號、臺中31號、臺中2號、以其適應性較强，對外界感應較鈍，故對於春化處理優勢反應甚少，且種子收量因處理而減少。

丁、「江島神力」爲略帶冬播性之品種，本年試驗結果經20日冷藏處理者，齊穗期提早11天，且種子收量亦有增加。但本年未能超過臺中2號、埼玉27號、臺中31號之正常產量。

戊、臺中21號、臺中25號、臺中19號、臺中18號、臺中30號，爲本省小麥早熟品種，對春化處理，表現有利反應項目較多，處理後一般情形，爲株高降低，有効分蘖增加，始穗期提早，齊穗期提早，25日處理後，一般種子收量均有增進。可能由于抽穗成熟比較齊一之故。

已、臺中7號經處理後，反應情形甚不整齊，抽穗期提早亦不顯著。

庚、本試驗僅爲一年初步觀察結果，除證明本省早熟小麥品種，可以春化處理補救生育初期之高溫威脅外，擬繼續以晚熟豐產品種，作春化處理，以謀提早抽穗成熟，而用爲裏作栽培，爲純收益增進之期望。

參考文獻

（一）石井友幸：Lysenko 遺傳學說　日本ネオメンデル會出版（1950）

（二）N.A.Maximov：Plant Physiology　英譯第15版 PP. 416—422（1938）

（三）山口尙夫：臺灣の小麥作　臺灣農事報抽印本（1942）

（四）作　者：臺中各號小麥新種介紹及豐歉預測示例　臺灣新生報民38.九。

（五）沈驪英：促進小麥生長試驗第一年結果報告　中農所特刊第4號民23.八。

（六）胡篤敬：閩南小麥栽培問題　新農季刊 Vol.2. No.1（民31）

（七）中山包：最近稻の研究概觀（稻の春化現象章）養賢堂（1949）

（八）繆進三 陳振華等：加强小麥育種工作報告（油印本，民39—40）
臺灣省農業試驗所主辦，農復會補助進行。

（九）野口彌吉：栽培原論（栽培と環境章）P.130 養賢堂（1950）

（十）吉井義次：植物の光週性（光週性と促春法章）P.43養賢堂（1950）

AN OBSERVATION ON THE VERNALIZATION RESULTS OF TAIWAN WHEAT

T. S. Mou & Y. T. Yao

Summary

The present report is a preliminary investigation on the vernalization results of Taiwan wheat after the Lysenko's pre-treatment method of seeds, conducted in Taiwan Agricultural Research Institute from winter 1949 to spring 1950.

According to Lysenko's theory, the growing season of the herbs may be divided into two stages: (1) the thermo-stage and (2) the photo-stage. If those conditions are not to be supplied, the growing phenomenon will be abnormal.

The thermo-stage of Taiwan wheat is from October to December. The temperature of each month influences very much the vital-function of wheat. If the average temperature per month is only 2°C higher than the ordinary year, (2°C higher than the same monthly mean temperature for the past 5 years average.) a part of Taiwan wheat will grow abnormally.

11 extension varieties of Taiwan wheat have been treated with low Temperature so as to render them to grow uniformly.

Before sowing, 4 treatments in low temperature store have been used to treat the little budding seeds of wheat, namly: (a) 5-day treatment (b) 10-day treatment (c) 20-day treatment and (d) 25-day treatment at 8°C.

The effect we have found may be stated as follows:—

1. Among the 4 treatments in cold storage, the longer the period is, the more the positive items are there. 25-dav cold storage appeared to be the most efficient treatment.

2. From this experiment, the variety "Chiang-tao-shang-li" (江島神力) shows the following results:

When 5-day cold storage was taken, the heading time was 16 days earlier than the check; and after 20-day cold storage, the heading time was 11 days earlier than the check, and the yield was also greater than the check.

Moreover, after 25-day cold storage, the yields of Tai-chung No.7, No.18, No.19, No.21, No.25, and No.30 (all are early varieties) increased also, and the heading time was 2-8 days earlier than the check.

But the three generally extension Varieties Saitama No.27 ,Taichung No.2, and Taichung No.31, appeared to be not sensitive to the treatment.

3. In general, after treatment the mode of heading period is always 5-6 days earlier than the check.

4. In short, from the results of the whole experiment, we find that the pre-treatment of vernalization on Taiwan wheat can effect a part of the varieties early heading, uniform growing, and stable yielding is coincided with the results of the previous reserchs on the similar subject.

馬拉巴栗之研究

蔡致謨　　傅文吾

第一章　馬拉巴栗之形態
第二章　馬拉巴栗之結果習性及生長習性
　第一節　花期及果熟期
　第二節　開花時間
　第三節　各花期之開花數目及產量
　第四節　果實之大小及種實之數目
　第五節　新梢之萌發
　第六節　新梢之生長與花果之着生
　第七節　春梢之着花及着果能力
　第八節　結果枝上花果之分佈
　第九節　側枝之萌發情形

第一章　馬拉巴栗之形態

馬拉巴栗爲屬木棉科之熱帶小喬木，學名爲 Pachira macrocarpa, Schlecht. 原產中美墨西哥，本所嘉義分所於民國 20 年（1931）引入栽培，在嘉義之氣候環境下，發育結實十分良好；其樹皮青綠色，抽枝整齊，主枝水平開展，一如油桐，樹姿十分美麗。

九年生樹高約 5.61 公尺，主幹離地 1 公尺處，直徑爲 13 公分，樹冠開展 5.28 公尺，主枝與主幹成直角，作放射狀伸展，有整齊之層次，每層着生主枝五、六枝。

葉爲掌狀複葉，小葉 4—7 枚，而以六枚爲最多，平均長 21.28 公分，幅 31.08 公分，葉柄長 13.08 公分，殆無小葉柄。

花淡綠白色，花瓣離生，狹細而端尖，線形，外面帶綠色，有軟毛，內面白色或黃色，平均長 20 公分，寬 1.4 公分，春花通常具 5 枚花瓣，罕有 6 或 7 枚者，但秋季所開之花，則花瓣 6、7 枚者甚多。花瓣於花朶開放後向外反捲，露出一簇蓬散具有白色花絲之雄蕊，頗爲醒目動人，花萼連成一萼筒，甚短，5 淺裂，淡綠色。雄蕊多數，約 125—254 枚，平均 205 枚，花絲平均長 15.4 公分，下部三分之一以下連合成筒狀；雌蕊一枚，長17公分，柱頭五裂。（附圖二）

蒴果堅硬、革質、卵形、先端尖，平均長 8.5 公分，最寬處徑 6.2 公分，有五條縱縫線。果梗平均長 2.84 公分，果實成熟後，縱縫線即自然裂開，散出種實，即其種子也。（附圖一）

種實呈不規則橢圓形，每果平均含 13 粒。種皮呈帶朱色之黃褐色，有不規則之黃色縱紋十餘條，種子內爲兩片肥厚多肉之乳黃色子葉所充滿，即吾人之食用部分也。

成熟蒴果裂開散落之種實，遇濕氣立即發芽，故其收集宜在落下後立即進行，不可任其在地上留置過夜。採集之種實在陽光下充分晒乾，貯藏之。（附圖三、四、五）

乾燥種實入鍋炒熟，剝去薄皮供食，含有少許脂肪，風味香美；亦有以新鮮或晒乾種實和水煮熟加白糖作甜羹供食者，風味亦佳。

本試驗選生長相當一律之八株九年生樹爲材料，記載其花期、花數、結果數、果實大小、種實數目及充實度等各種性狀，以及新梢之萌發及生長，花果着生之部位及數目，及側枝之萌發情形等習性，旨在明瞭其結果習性。

第二章　馬拉巴栗之結果習性及生長習性

第一節　花期及果熟期

馬拉巴栗之花期因氣候情形而略異，據民國38年之調査，一年開花四次，其花期、果熟期及經過天數，有如下表所示：

第一表　馬拉巴栗之花期及果熟期

Table 1. The Blossoming and Fruit-Maturing Periods of the Malabar Chestnut

花期 Blossoming Periods			果熟期 Fruit-Maturing Periods	
期別 Periods	日期 Date	經過天數 Blossoming Days	日期 Date	自開花至果熟所需天數 Days Since Blossoming to Fruit Maturing
第一期 1st.	卅八年 1949 四月二十九日至五月二十二日 29th. April to 22th. May.	24	卅八年 1949 七月二十八日 28th. July	68 — 90
第二期 2nd.	七月二十九日至九月二日 29th, July to 2nd. Sept.	36	十月二十二日 22th. Oct.	50 — 85
第三期 3rd,	九月二十四日至十月二十日 24th. Sept. to 20th. Oct.	27	卅九年 1950 一月十八日 18th. Jan.	90 —116
第四期 4th.	十一月十四日至卅九年一月十二日 14th. Nov. to 12th. Jan. 1950	59	五月十八 10th. May.	118—177

觀上表，馬拉巴栗果實之發育以第二期爲最短，自開花至果熟約 50—85 天，而以第四期爲最長，爲 118—177 天，蓋前者果實在夏季炎熱期中發育，需時較短，後者適經過冬季，果實發育遲緩，需時自較長也。

民國 39 年之開花情形則稍異，四期花期不明顯，第二期開花僅二朵，未結一果；第三期及第四期花期無顯著之界限，其第一期花期爲四月二十四日至五月卅日，第二期爲七月二十日，第三期開始自九月十六日，三期花期概較上年之同期花期早 5—9 天。又第一期及第三期果實成熟所需天數彷彿，約在 60—100 天間，不若上年之第三期果熟需 90—116 天，較第一期果熟延長二十餘日。

馬拉巴栗之花期雖迤邐二十餘天至六十天之久，但其果實之成熟則頗爲整齊，在短時期內可以採收完畢。

第二節　開花時間

每朵花之開花時間，亦因花期之不同而略異。馬拉巴栗之花必在清晨開放，第一期及第三期之花，清

晨開放以後，至晚或翌晨謝落；第二期花開放時間最短，在開放後二、三小時內脫落，第四期花開放時間最久，亘續二、三天始凋謝，可見開放時間之長短，受氣候之影響甚大。

第三節　　各花期之開花數目及產量

馬拉巴栗一年雖有四個花期，但各期之開花數目及產量，差異甚大，據民國38年之調查如下表：

第二表　　馬拉巴栗各期開花數結果數及產量

Table 2. Number of Flowers and Yields of Each Blossoming Period of the Malabar Chestnut

項目 Terms / 期別 Periods / 株號 Tree No.	花數 Number of Flowers				落花率 Percentage of Unset Flowers				收穫果數 No. of Fruits Harvested				乾燥種實收量 Weights of the Dried Kernels			
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
					%	%	%	%					kg	kg	kg	kg
1	260	46	40	35	25.00	71.73	32.50	94.23	195	13	27	2	3,857	0,183	0,381	0.009
2	187	32	35	33	24.06	56.25	34.29	100.00	142	14	23	0	2,915	0,287	0,308	0
3	197	34	7	3	24.04	76.47	57.14	100.00	126	8	3	0	2,505	0,165	0,040	0
4	222	26	58	15	22.07	69.23	25.86	86.67	173	8	43	2	3,095	0,133	0,613	0.018
5	192	17	47	15	25.52	82.35	59.57	93.33	143	3	19	1	3,125	0,088	0,302	0.028
6	184	31	23	9	34.24	29.03	47.83	100.00	121	22	12	0	2,345	0,387	0,155	0
7	368	25	41	15	45.38	68.00	58.54	93.33	201	8	17	1	4,405	0,157	0,245	0.019
8	192	62	32	17	23.96	70.97	56.25	92.59	146	44	14	2	2.825	1,088	0,181	0.042
平均 Average	225.25	34.13	35.38	19.00	30.80	56.05	46.50	95.03	155.88	15.00	19.88	1.00	3,134	0,311	0,278	0.015

根據上表，得以下四點結論：

1. 各期花數以第一期爲最多，其他三期皆遠不及之。

2. 收穫果數當然亦以第一期爲最多，第二期之收穫果數只及第一期之十分之一，第三期之收穫果數只及第一期之十分之一。三，第四期之花數既少，結果百分率亦極低，平均每株只結一果。

3. 乾燥種實收量亦如此，第二、三、四，三期之總和，只及第一期之六分之一。

4. 馬拉巴栗之主要果產期：爲在四月底至五月下旬間開花，在七月底成熟之第一期。

同樣八株馬拉巴栗，根據39年之調查，其開花結實情形，與上年略異其趣，得如下之結論：

1. 各期花數亦以第一期爲最多，平均每株開花數爲571.75朶，高出上年之225.22朶一倍半以上，但第二、三、四期之開花不若上年之有規則，如第二期花在八株樹中僅第二株及第四株各開一朶，皆未結果；第三期及第四期花期無明顯界限，自九月十六日起至年終斷續開放。

2. 收穫果數及乾燥種實收量如下表所示：

第三表　39年馬拉巴栗之收穫記錄

Table 3.　Yielding Record of the Malabar Chestnut in 1950

項目 Terms / 期別 Periods / 株號 Tree No.	收穫果數 Number of Fruits Harvested				乾燥種實收量 Weights of the Dried Kernels (kg.)			
	I	II	III	IIII	I	II	III	IIII
1	300	—	70		4,735	—	1,090	
2	337	0	81		5,415	—	1,345	
3	194	—	30		3,063	—	0,610	
4	201	0	63		3,095	—	1,185	
5	214	—	61		3,670	—	1,420	
6	262	—	28		4,145	—	0,475	
7	271	—	69		4,520	—	1,545	
8	282	—	22		4,539	—	0,355	
平均 Average	257.63	—	53		4,148	—	1,003	

收穫果數當然亦較上年爲多，第一期平均每株結 257.63 果，較之上年同期之收穫 155.88 果，高出 1.8 倍弱。

3. 乾燥種實收量八株平均，第一期爲 4.148 公斤，較上年同期多 1.014 公斤。

4. 馬拉巴栗之主要果產期爲第一期。

5. 以全年產量，比較兩年之成績，則 38 年之八株平均年產量，果實爲 191.76 果，乾燥種實爲 3.738 公斤，39 年之同樣八株馬拉巴栗之平均年產量，果實爲 310.63 果，乾燥種實收量爲 5.151 公斤。顯然39年之記錄較 38 年之記錄爲高，38 年記載開始時樹齡爲九年生，故此項差異是否由於樹齡之逐漸接近盛果期而增高所致，抑由於大小年使然，尚待繼續考查。

第四節　果實之大小及種實之數目

馬拉巴栗果實之大小，種實數目及充實種實百分率，因植株及花期而異，根據 38 年及 39 年兩年之調查如第四表所示。

第四表　馬拉巴栗之果實重量大小及種實數目

Table 4. Weight, Size and Number of Kernels of Each Fruit of the Malabar Chestnut

株號 Tree No.	調查年份 Periods	果重（克）Average Wt of Fruit (gm.) I	II	III	IV	果實縱徑（公分）Average Longitudinal Dimension of Fruit (cm.) I	II	III	IV	果實橫徑（公分）Average Diameter of Fruit (cm.) I	II	III	IV	每果種實數（粒）Number of Kernels Within Each Fruit I	II	III	IV	充實種實百分率（%）Percentage of Well Developed Kernels I	II	III	IV
1	38年	123.68	124.25	136.29	68.75	7.95	7.24	8.43	6.05	5.81	5.52	6.69	5.25	10.33	10.85	15.11	10.50	98.98	78.71	88.48	0
	39年	120.13	—	158.27	158.27	7.73	—	7.45	7.45	5.69	—	5.95	5.95	11.85	—	12.59	12.59	75.11	—	40.98	40.98
2	38年	137.08	169.21	130.89	—	8.13	8.54	7.95	—	5.89	6.39	6.78	—	10.91	15.14	15.61	—	96.94	79.26	54.32	—
	39年	125.73	—	147.17	147.17	7.78	—	7.53	7.53	5.84	—	6.10	6.10	13.56	—	12.37	12.37	69.03	—	30.00	30.00
3	38年	145.00	167.69	126.00	—	8.11	8.43	8.33	—	6.12	6.36	6.66	—	12.83	15.38	14.33	—	94.80	91.03	86.05	—
	39年	123.59	—	155.57	155.57	7.76	—	8.75	8.75	5.65	—	6.63	6.63	14.97	—	14.17	14.17	54.64	—	86.67	86.67
4	38年	150.38	178.13	143.12	111.70	8.78	8.58	8.41	7.50	6.29	6.94	6.82	5.65	13.06	14.50	17.13	15.50	94.73	50.00	89.88	12.90
	39年	97.13	—	154.40	154.40	6.97	—	9.60	9.60	5.53	—	7.20	7.20	10.18	—	13.38	13.38	64.15	—	87.50	87.50
5	38年	186.38	218.33	142.55	221.0	9.28	9.00	7.83	9.00	6.68	7.03	6.90	6.90	17.78	19.00	18.21	21.00	95.58	80.68	74.86	52.38
	39年	127.24	—	158.98	158.98	7.88	—	7.86	7.86	5.85	—	6.22	6.22	16.75	—	17.60	17.60	61.67	—	42.86	42.86
6	38年	140.60	145.95	111.58	—	8.24	7.90	7.34	—	6.11	6.11	6.78	—	13.70	14.27	16.25	—	96.35	83.74	67.18	—
	39年	119.07	—	137.75	137.75	7.74	—	7.39	7.39	5.71	—	5.99	5.99	13.44	—	12.54	12.54	64.51	—	48.28	48.28
7	38年	114.77	146.25	127.78	166.00	8.69	8.06	7.68	7.70	6.29	6.23	6.61	6.00	13.85	14.38	15.53	17.00	93.32	63.88	68.56	41.18
	39年	108.79	—	163.19	163.19	7.51	—	7.50	7.50	5.57	—	6.20	6.20	13.31	—	15.49	15.49	67.84	—	0	0
8	38年	174.64	191.90	120.60	212.25	8.85	8.88	7.53	9.45	6.34	6.67	6.71	6.60	14.09	16.87	14.14	16.50	94.04	81.21	68.69	39.39
	39年	116.78	—	128.87	128.87	7.84	—	8.30	8.30	5.63	—	6.59	6.59	11.93	—	11.41	11.41	64.79	—	51.52	51.52
平均		154.56	167.71	129.85	146.55	8.50	8.33	7.94	7.84	6.19	6.41	6.74	5.99	13.30	15.05	15.79	16.10	95.49	79.93	83.24	39.17
Average		117.31	—	150.53	150.53	7.54	—	8.05	8.05	5.60	—	6.36	6.36	13.25	—	13.69	13.69	65.22	—	48.48	48.48

附　註：

（一）每株之上面一行數字爲 38 年之調査，下面一行數字爲 39 年之調査，平均數亦如此。

（二）39 年之第二期花未結實，故無記錄；第三、四兩期不可分，故兩期只有一個數字，觀上表得以下六點結論：

1. 39 年之果重及果實大小記錄，皆較 38 年爲小，此可能因結果數較 38 年多，果實發育較差所致。

2. 38 年之平均果重，第二期較第一期略重，種實數目第二期亦較第一期略多，但充實種實百分率，則第一期遠高於第二期，顯示第二期所結果實之果重增加，並非每個種實特別發育肥壯，而是由於種實數目增多所致；易言之，種實數目增多，反使其發育不充實，足證第二期所結之果實，並非優良之果實。

3. 第三期果實不論其平均果重若何，其內部種實概較第一期所產者爲不充實，故亦非優良之果實。

4. 第四期果實形狀既小，且內部種實有 50～80 %不充實，此項果實殆爲廢物。

5. 種實充實百分率 38 年之記錄遠較 39 年之記錄爲高，尤以第一期之種實爲甚，可見結果數目增多，影響種實充實百分率。

6. 第二期及第三期之開花結果期中，常遇颱風，不結實百分率增高，故此兩期之收穫最不可靠；第四期適在寒冷期中，着果率既極低，種實又極不充實，毫無價値，故此期所結果實有等於無。

第五節　新梢之萌發

馬拉巴栗概自枝梢之頂芽萌發抽成新梢，一般於新梢基部第 1—4 節開花結實，故有新梢始有花蕾，側枝之萌發極爲稀少，如有萌發必在長新梢之基部，與該新梢同時抽長發育，故其枝梢分佈，疏朗不繁。（附圖一、六、七）

關於馬拉巴栗新梢生長之調査，於 39 年 6 月 15 日開始，此時測定新梢之長度及粗細，並調査其開花數，受測定之枝梢暫選下部兩層分別記載之，第一層之枝梢因位於下方，生長較差，枝條亦少，每株記載 20 枝，第二層則每株記載 40 枝，仍以上述八株馬拉巴栗爲材料，至 10 月 17 日再調査其側枝之萌發與否及數量，各枝之生長節數等，其結果如以下各節所示。

第六節　新梢之生長與花果之着生

第五表　馬拉巴栗枝梢在各期中之生長開花及結果情形

Table 5. The growing, flowering and fruiting behavior of shoots in each period in Malabar chestnut

株號＼項目	花期	記載枝數		頭芽枝數						枯死枝數		休眠枝數	
				開花枝數				未開花枝數					
				落花枝數		結果枝數							
		第一層	第二層	第一層	第二層	第一層	第二層	第一層	第二層	第一層	第二層	第一層	第二層
1	I	20	40	5	10	15	28	0	2	0	0	0	0
	II	20	40	0	0	0	0	5	9	1	1	14	30
	III IV	19	39	0	1	0	5	0	0	0	0	19	33
2	I	20	40	10	12	8	24	2	4	0	0	0	0
	II	20	40	0	1	0	0	7	9	0	0	13	30
	III IV	20	40	0	0	0	3	0	3	0	0	20	34

3	Ⅰ	20	40	8	12	11	25	1	3	0	0	0	0
	Ⅱ	20	40	0	0	0	0	14	16	1	1	5	23
	Ⅲ Ⅳ	19	39	0	0	0	2	0	7	0	1	19	29
4	Ⅰ	20	40	7	16	7	22	6	2	0	0	0	0
	Ⅱ	20	40	0	0	0	0	10	9	1	1	9	30
	Ⅲ Ⅳ	19	39	0	0	0	1	2	5	0	0	17	33
5	Ⅰ	20	40	6	14	7	22	7	4	0	0	0	0
	Ⅱ	20	40	0	0	0	0	4	11	0	1	[illegible]	28
	Ⅲ Ⅳ	20	39	0	1	0	5	0	1	0	0	20	32
6	Ⅰ	20	40	9	12	11	26	0	2	0	0	0	0
	Ⅱ	20	40	0	0	0	0	5	8	1	0	14	32
	Ⅲ Ⅳ	19	40	1	0	3	6	4	0	0	0	11	37
7	Ⅰ	20	40	12	15	4	25	[illegible]	0	0	0	0	0
	Ⅱ	20	40	0	0	0	0	1	11	0	1	19	28
	Ⅲ Ⅳ	20	39	0	1	0	1	3	0	0	0	17	37
8	Ⅰ	20	40	9	17	10	16	1	7	0	0	0	0
	Ⅱ	20	40	0	0	0	0	4	17	0	1	16	22
	Ⅲ Ⅳ	20	39	1	1	1	2	2	1	0	0	16	35
總計	Ⅰ	160	320	66	108	73	188	21	24	0	0	0	0
	Ⅱ	160	320	0	1	0	0	50	90	4	6	106	223
	Ⅲ Ⅳ	156	314	2	4	4	22	11	17	0	1	139	270

由上表，可略知馬拉巴栗枝梢在生長季節中活動之梗概，因之，得下述兩點結論：

1. 馬拉巴栗之春梢，殆有 90.63 %能開花，約有 54.38 %之枝梢能結果。一般枝梢在夏季或秋季大多爲休眠枝，須待翌春再爲萌發開花結果，其萌發者不及 10%。

2. 第二層枝梢之發育，較第一層枝梢爲佳，其開花結果之枝梢之百分比超出第一層枝梢達 5.7—13.1%，此可能因第一層枝梢處於下方，其發育較差所致。

第七節　春梢之着花及着果能力

關於各枝梢之着花及着果能力，亦爲研究結果習性者所不可不知，根據 39 年春季第一期果實之調查，480 個新梢之着花及着果能力之分佈，如下表所示：

第六表　八株馬拉巴栗之春梢着生花果之能力

Table 6. The ability of flowers-and-fruits-production of the spring shoots in eight Malabar chestnut trees

項目 株號 / 着花或着果之數目	着花枝數 1	2	3	4	5	6	7	8	總計	着果枝數 1	2	3	4	5	6	7	8	總計
1	29	28	31	24	22	13	33	23	208	37	26	32	24	24	31	23	22	29
2	18	17	14	18	15	25	15	19	141	6	5	3	5	3	4	6	4	36
3	6	8	7	7	9	11	8	7	63	—	1	1	—	2	2	—	—	6
4	4	1	1	2	3	3	—	1	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	—	3	0	—	1	—	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	1	—	—	—	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
共計	58	54	56	52	49	58	56	52	435	43	32	36	29	29	37	29	26	261

觀上表，得以下三點結論：

(1) 480 個記載枝中，有 435 個枝梢開花；即有 90 %以上枝梢開花；並有 261 個枝梢結果成熟，占總記載枝數之 54.38 %。

(2) 只開一朶花之枝梢最多，435 個枝梢中有 208 枝（占 47.82 %），開兩朶花者 141 枝（占32.41% ），開三朶花者 63 枝（占 1448 %），開四朶花者 15 枝（占 3.45 %），開五朶花者 6 枝（占 1.38 %），開五朶以上之花者爲僅見之現象。

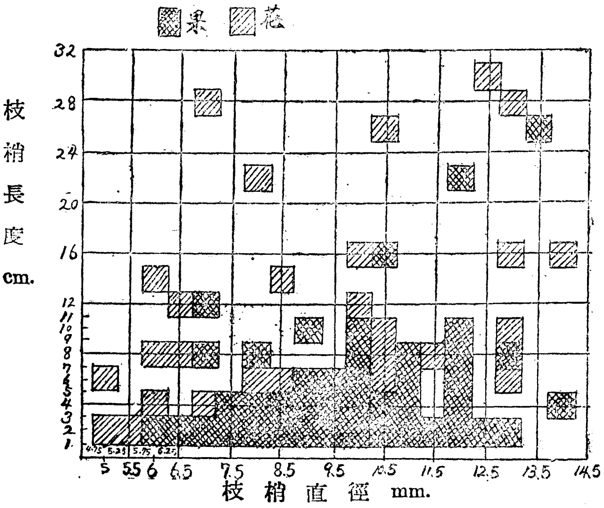
(3) 結實現象亦如此，每枝結一果者最多，261 個枝梢中有 219 枝（占 83.91 %），結兩果者 36 枝（占13.79 %），結三果者 6 枝（占 2.30 %），一枝而結三果以上者極爲罕見。

第八節　結果枝上花果之分佈

480 個記載枝中第一期未開花者（應爲發育枝）45 枝，占全部枝梢之 9.38 %，其餘 435枝之長度及直徑與着生花果之關係如第一圖所示。圖中之枝梢長度係自當年春梢基部至頂芽先端之長度，枝梢直徑爲春梢最肥大處之直徑，馬拉巴栗之枝梢最肥大處在其基部，測定日期爲 39 年 6 月 15 日，花果之着生情形爲第一期花果之調查。

第一圖　馬拉巴栗春季結果枝上花果之分佈

Figure 1. The distribution of flowers and fruits on the spring shoots of the Malabar chestnut trees.



觀上圖，得如下之結論：

1. 馬拉巴栗之花朵多着生於短枝上，長枝之長度在13至31公分間雖亦有着花，但極爲稀少。

2. 馬拉巴栗之結果當然亦以短枝爲佳，自春季三月初萌發至六月十五日，經三個半月之發育，長僅1—5公分，枝梢直徑在7.5—12公厘間者最能可靠結實，較之再長，其長度在6公分左右，枝梢須粗細適中，直徑在9—12公厘間者亦有相當結實，惟不若前者之佳。

3. 枝梢長度在10公分以上者帶徒長性，結實不可靠。

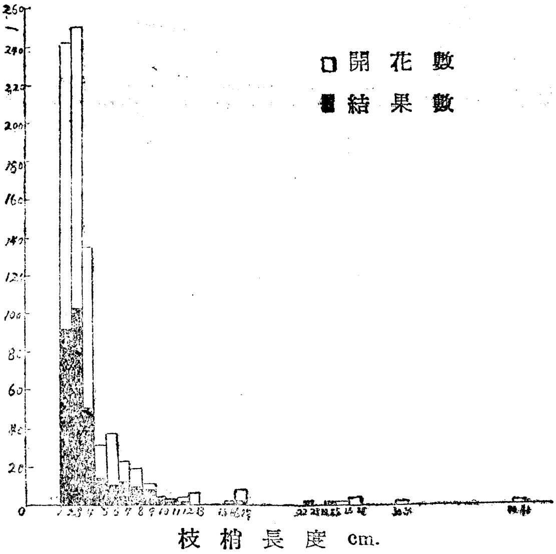
觀上圖，僅爲着生花果枝梢長短粗細之梗概，花果之着生究以何種長短及何種粗細之枝梢爲最佳，可自第二圖及第三圖中閱悉之。

觀第二圖，枝梢長度以2—4 cm. 長者着生花果最多，爲優良之結果枝，5 cm. 以上之枝梢着花結實之能力卽銳減，而其長度在13 cm. 以上者殆爲發育枝，雖偶而開花，但罕能結果。

再觀第三圖，枝梢直徑在0.9—1.0 cm. 者開花結果最多，較之再粗或再細，着生花果之能力減退。

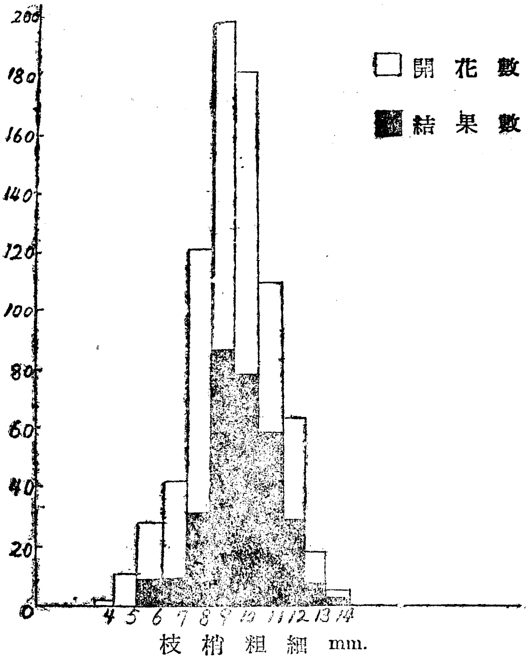
第二圖 馬拉巴栗枝梢長度與花果着生數目之關係

Figure 2. The relation of the length of shoots to the flowers and fruits production in Malabar chestnut



第三圖 馬拉巴栗枝梢粗細與花果着生數目之關係

Figure 3. The relation of the thickness of shoots to the flowers and fruits production in Malabar chestnut



第九節 側枝之萌發情形

前已言之，馬拉巴栗於頂芽萌生當時抽生側枝，其萌發必在長新梢之基部與該新梢同時抽長發育。關於側枝之萌生情形，對於將來結果亦至重要，蓋此種萌枝爲來日之結果枝也。馬拉巴栗之側枝萌生至爲稀少，觀下表可以知之。（附圖七）

第七表　馬拉巴栗春梢之發育與抽生側枝之關係

Table 7. The relation of the development of spring shoots to the laterals growing in Malabar chestnut

枝梢類別	記載枝數	節數*	長度* (cm.)	着花數*	着果數*	萌發側枝數*
萌生側枝者	17	7.06	13.56	1.71	0.41	1.88
未萌生側枝者	463	4.37	3.27	1.65	0.65	—

* 皆爲每枝平均數

觀上表可得下述三點結論：

1. 萌生側枝之春梢480枝中有17枝，占3.54％。

2. 依全部萌生側枝之17枝春梢言之，其萌生側枝數爲1—4枝，而以萌生2枝者爲最多。

3. 能萌發側枝之春梢大多爲長大之枝，其節數平均爲7節，着果數則較低，平均每枝僅結0.41果，而不抽側枝之春梢平均每枝有4節，結0.65果。可見此項能萌生側枝之春梢大多爲生長長大之發育枝，而不萌側枝者則爲短壯之結果枝。

誌　　謝

本試驗進行研究時，承黃天註君協助記載，王瑞敍君協同分析記錄，並承盛惠泉君爲本文繪製挿圖，作者等於此謹表謝忱。

A STUDY ON MALABAR CHESTNUT, PACHIRA MACROCARPA, SCHLECHT.

by

Chih-Mo Tsai and Wen-Wu Fu

Summary

1. The Malabar chestnut is a deciduous, tropical tree, which belongs to the family Bombacaceae. It is native to Mexico, Central America. It was introduced into the Chiayi Experiment Station of the Taiwan Agricultural Research Institute in 1931, and was found growing and fruiting very well at Chiayi.

2. A nine-years-old tree reaches a height of 5.61 meters, the crown of which spreads to a diameter of 5.28 meters. The bark is in bluish green. The leaf is palmately compound, about 21.28 cm. long by 31.08 cm. wide, with 4 to 7 leaflets and frequently 6 in number. Leaflets are oblong or obovate, and glabrous.

3. Flower solitary, petals up to 20 cm. long, lacinate or linear in shape, greenish pubescent without, white or pale yellow within. Calyx is stipitate, cuptike, and smooth or nearly so, 5 shallow-lobed and light green in color. Flowers those blooming in spring usually have 5 petals, scarcely 6 or 7 in number, while those blooming in sutumn frequently have 6 or 7 petals. During flowering time, petals revolute outward and a rosette of stamens with long and white filaments reveals, and this gives the tree an attractive appearance. Stamens are numerous, about 125 to 254 in number in one flower. Filaments are about 15.4 cm. long and one third of their lower part is united as a tube. Pistel is single, 17 cm. long and its stigma is 5 lobed.

4. Capsule is ovoid in shape, leathery, 8.5 cm. long by 6.2 cm. in diameter, and with 5 longitudinal sutures. When the fruit becomes ripe, the husk splits naturally along these sutures, and the seeds will scatter out over the ground. If the conditions are favourable all the seeds will germinate instantly.

5. The kernel is salmonish brown in color, covered with several yellowish white stripes. The raw kernels are edible by stewing them with sugar and water, and give a good taste. The sun dried kernels may also be roasted which give a delectable taste with good flavour and aroma.

6. According to the observation in 1949 the tree flowers four times a year. The first

flowering period began from 20th. April to 22nd. May; the second period, from 29th July to 2nd September; the third period, from 24th September to 20th October, and the fourth period, from 14th November to 12th January of the next year. But the flowering periods in 1950 were different from those in 1949. The flowering periods were 5-9 days earlier respectively than the corresponding periods in 1949.

7. The flowers maturing into fruits reguired 50-85 days in the second period. But in the fourth period it prolonged to 118-177 days. And in both the first and ihe third periods 90 days were needed.

8. Although the blossoming dates of the Malabar chestnut in each period are as long as twenty four to sixty days, the fruits mature in uniformity, and may be harvested in a few days after the first one has splitted its husks.

9. The bolossoming duration of a single flower varies in different periods. Flowers of the Malabar chestnut always open early in the morning, but those of the first and the third periods wilt in the evening or the next morning of the blossoming day, those of the second period wilt in two or three hours after opening, and still those of the fourth period open for two to three days and then wilt. Obviously the blossoming duration is greatly influenced by the climatic conditions at that time.

10. In the years of 1949 and 1950 the trees gave highest yields in the first period, with averages of 155.88 fruits and 3.134 kilos of kernels, and 257.63 fruits and 4.148 kilos of kernels per tree respectively.

11. As comparing the total yearly yields between the two years, the same eight trees produced more fruits and kernels in 1950 than they did in 1949, with an average of 191.76 fruits per tree in 1949 as against 310.64 fruits in 1950, and 3.738 kilos of kernels in 1949 as against 5.151 kilos in 1950. The cause of such a difference in yields between theese two years is unknown. It needs further investigation to obtain more conclusive data.

12. The weight and the size of the fruit in 1950 are less than those in 1949. This may be due to the poor development of fruits in that year as a result of heavy bearing.

13. Fruits harvested in the second period are heavier with more kernels within them than those in the other periods, but the percentage of well-developed kernels is much lower. In this connection it must be mentioned that fruits harvested in the second period are not as good as those in the first period.

14. Fruits harvested in the third period also give a lower percentage of well-developed kernels, while fruits harvested in the fourth period not only small in size, but with fifty to eighty eight percent of poor-developed kernels, which are almost regarded as waste fruits. In addition, typhoons occurred frequently during the blossoming and the fruiting season of

the second and the third periods, and thus decrease the setting percentage.

15. As regarding the growth habit and fruiting habit of the Malabar chestnut, records were taken in 1950. New shoots always grow from the terminal bud of branches, and flowers are located in the axils of its first to fourth leaves. Flower buds are, therefore, develoing only when the tree grows its new shoots. Only a few lateral shoots are produced in the growing season. If so, they are located on the lower part of the new shoot, growing simultaneously with the latter.

16. About 90.63 percent of the spring shoots (namely those growing in the first period) bears flowers among which 54.38 percent produces mature fruits. In summer and autumn a great number of branches are dormant and only 10 percent of the total branches flushes.

17. 208 out of 435 shoots bear one flower only; 141, two flowers; 63, three flowers; 15, four flowers; 6, five flowers. It scarcely happened that a shoot bears more than five flowers.

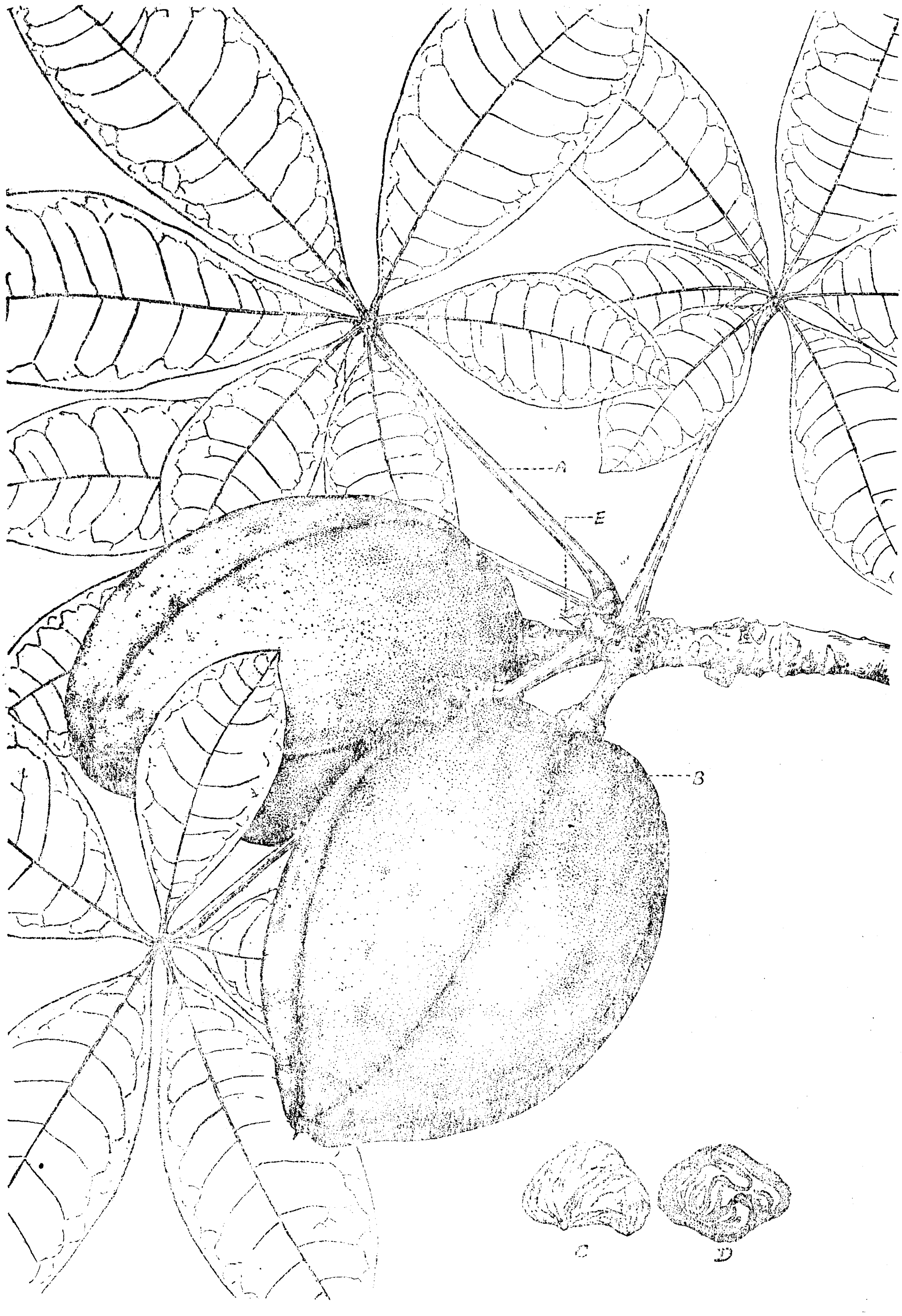
18. Similarly, a majority of shoots produces one fruit each. 219 out of 261 shoots bear one fruit; 36, two fruits; 6, three fruits. It is seldom that one shoot bears more than three fruits.

19. Flowers and fruits are mainly borne along the short shoots rather than the long ones. Shoots with 2-4 cm. in length and 7.5-12 mm. in diametr (the measurements were taken on 15th June, 1950, when three and half months after they started growing) are proved to bear fruit more satisfactory.

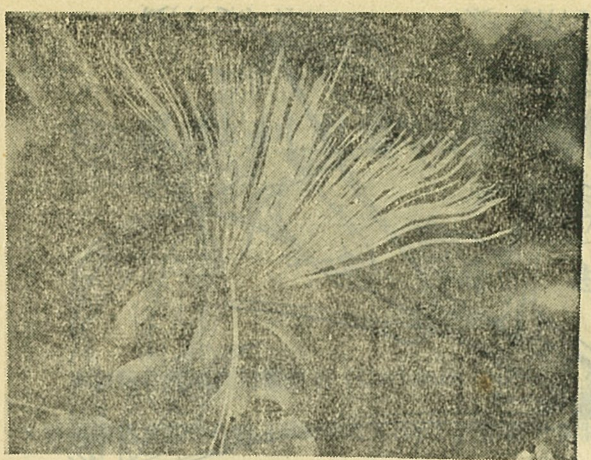
20. As it has mentioned above that lateral shoots are generally developed from the lower part of the new shoot, growing simultaneously with the latter, 17 out of 480 spring shoots have produced laterals, given a percentage of 3. 54.

21. On each of these 17 spring shoots one to four laterals may be found, 2 being the popular number.

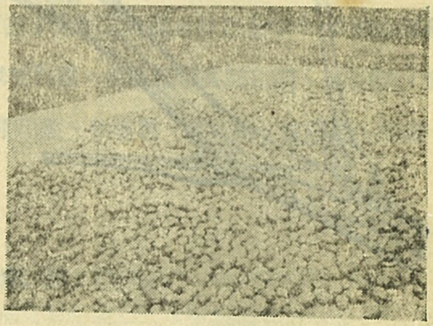
22. Spring shoots which have the ability of developing laterals are long and vigorous ones.



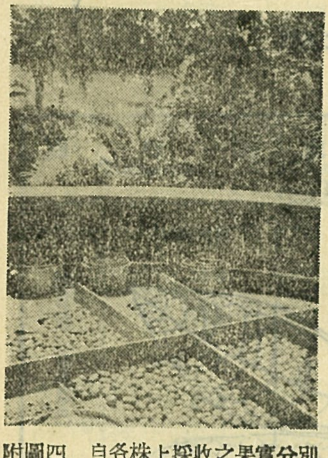
附圖一　馬拉巴栗之結果枝及種實
A. 葉　D. 種實剖面
B. 果實　E. 頂芽
C. 種實



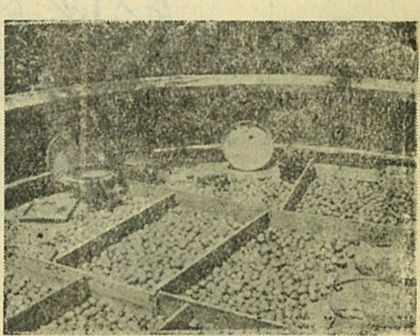
附圖二　馬拉巴栗之花



附圖三　馬拉巴栗果實散置曬場上受日乾之狀



附圖四　自各株上採收之果實分別曝晒以便計算產量左角淺盤中保種實



附圖五　果實經兩個烈日之曝晒果殼自然裂開，散出之種實，再撿於淺盤中繼續曝晒一星期，裝麻袋貯藏

附圖六 馬拉巴栗春梢萌發之狀 A. 葉痕 B. 前年幼果落果後遺下之果柄
C. 上年結果處 D. 花蕾 E. 頂芽 F. 春季新梢抽生長度

附圖七 馬拉巴栗之發育枝，節間稀疎，側芽皆爲葉芽
A. 側枝 B. 側葉芽 C. 頂芽

鳳梨利用電石處理促進開花結果試驗

許　志　超

本試驗在探求利用電氣石 (Carlcium Carbide) 促進鳳梨開花結果，以期調節鳳梨生產期、工廠加工、市場銷售及對副作株（Ratoon Crop）之影響。供試品種爲臺農四號植株，以定植滿一年（三十七年十月間定植）者，分吸芽苗、裔芽苗二組，各組自三十八年十月至三十九年二月逐月廿日上午8—9時處理各八十株，每株施用電氣石1.5g並設標準株（不處理）160株，以便對照。然後記載其開花期、成熟期，定期測定各母株上之吸芽、裔芽個數、重量及高度，統計比較其開花數、收穫數、開花期、收穫期、果產、吸芽數及其高度等。茲就其結果摘錄如下：

表一　各月處理成績記載表

Table 1 : The result of month treatment

處理別 Treatment		處理數 No. of Plant Treatment	開花數 No. of Blooming Plant	開花率 Percentage of Blooming	開花期 The Date of Blooming	收穫期 The Date of Harvesting
吸芽苗 (Sucker)	38年10月	80	69	86.25	3/1—26/3	9/5—11/7
	11〃	80	76	95.00	6/1—12/4	2/6— 7/6
	12〃	80	79	98.75	12/3—23/4	13/6—28/7
	39年1月	80	61	76.25	22/3—18/5	16/6— 1/8
	2〃	80	51	63.75	20/3—14/5	16/6— 2/8
	CK	160	66	41.25	11/3—25/4	2/6—27/6
裔芽苗 (Slip)	38年10月	80	36	45.00	4/1— 3/2	12/5—30/6
	11〃	80	38	47.50	5/3— 9/4	9/6—14/7
	12〃	80	69	86.25	12/3—25/4	7/6—20/7
	39年1月	80	59	73.75	12/5— 8/5	13/6— 1/8
	2〃	80	30	37.50	15/3—15/5	13/6— 4/8
	CK	160	11	0.69	12/3—27/4	16/6—28/7

處理別 Treatment		果實 Fruit 平均果長(cm.) Average Length	平均果寬(cm.) Average Width	平均果重(g.) Average Weight	果重指數 Weight Index	備考 Remark
裔芽苗 (Sucker)	38年10月	10.56	10.27	645.00	89.72	
	11〃	10.57	10.76	686.64	95.51	
	12〃	10.25	10.01	576.67	80.21	
	39年 1月	9.60	9.79	585.63	81.46	
	2〃	10.37	10.25	606.47	84.36	
	CK	11.33	10.74	718.90	100.00	
吸芽苗 (Slip)	38年10月	6.87	8.88	301.48	44.10	其中六株穗而不花
	11〃	8.93	9.96	441.37	64.54	其中四株穗而不花
	12〃	8.55	8.88	410.20	59.98	其中五株穗而不花
	39年 1月	9.66	9.88	495.30	72.43	
	2〃	9.75	9.36	532.68	77.89	
	CK	11.49	10.60	683.84	100.00	

由上表開花率中得知，鳳梨利用電氣石處理確可促進其開花結果。據本試驗記載，其開花率顯較不處理爲高，以吸芽苗組而言，不處理者開花率爲 41.25 %，各月處理者則均在 63 %以上，成績最高之十二月份處理者竟達 98.75 %。裔芽苗組更爲顯著，不處理者爲 0.69 %，各月處理者則均在 37 %以上，成績最佳之十二月份處理者爲 86.25 %。由此可知，電氣石確可增加鳳梨之開花率。

鳳梨之開花期不處理者，據本試驗記載，不論吸芽苗組或裔芽苗組，其開花期均在三月中下旬，但各處理者則各不同，因處理先後，順序遞進。以吸芽苗組而言，十月處理者以 49.15%集中於一月中下旬，十一月處理者以 84.93 %。集中於三月中下旬，十二月處理者亦以 85.50 %於三月中旬四月上旬開放，一月處理者以 55.73 % 集中於四月下旬五月上旬，二月處理者以 22.91 %開放於五月中下旬（此乃因電石處理之效果）。再以裔芽苗組言之，十月處理者以 80 %開放於一月中下旬，十一月處理者，以 91.10 %開放於三月份全月間，十二月處理者以 87.50 %開放於四月上中旬，一月處理者以 50.71 %開放於四月中下旬，二月處理者以 70.00 %開放於五月中下旬。

收穫期，亦一如開花期之現象，因處理期不同，收穫期也因之有異，順序遞進。以吸芽苗組言之，十月處理者以 57.35 % 收穫於五月中下旬，十一月處理者以 55.69 %收穫於六月全月間，十二月處理者以 55.69 %收穫於六月中下旬，一月處理者以 60.78 % 收穫於七月下旬八月上旬間，二月處理者亦以 24.00 %（此因電氣石處理之效果）收穫於是時，不處理者則全數於六月間收穫。裔芽苗組亦依次先後收穫；十月處理者以 75.00 %收穫於五月中下旬，十一月處理者以 86.11 %收穫於六月間，十二月處理者以 90.32 %於七月上中旬收穫，一月處理者以 64.70 %收穫於七月下旬八月上旬，二月處理者亦以 66.66 %收穫於是時，不處理者則全數收穫於六月中下旬。

據上所述，利用電氣石確可促進鳳梨開花結果，以調節其收穫期，惟對其果產則略有影響，依本試驗所得，不論吸苗組或裔芽苗組，其平均果重均不如標準株，尤以裔芽苗組中甚或穗而不花。故鳳梨植株太小，處理後結實因之亦小，此等平均果產不及半公斤之鳳梨果實，無何經濟價值。

再以利用電氣石處理後之各種繁殖體與標準株觀之，以冠芽言之，不論吸芽苗組或裔芽苗組，其個數相等，但個體平均重量較不處理者爲重，裔芽則不然，不論吸芽苗組或裔芽苗組其個數顯不如不處理者多，

在裔芽苗組中之十月處理者則全不着生，且個體各個平均重量亦多不如不處理者重。吸芽則因處理芽組而略有不同。在吸芽苗組言之，處理與不處理個體幾相等，但葉數及葉長十月、十一月處理者較不處理略多且長，十二月至二月處理者則不如不處理。裔芽苗組各月處理者不論個體、葉長、葉數均不如不處理者。是以凡充分發育之鳳梨植株，利用電氣石處理促進其開花結果，對其後代並無不良影響，且有助長吸芽生長傾向，副作株（Ratoon crop）因之高大而有利下年度果產。但生長不良或植株矮小，即提前處理，對其後代（吸芽）不但不能助其生長，且有抑制生長趨勢。茲將鳳梨利用電氣石處理後對各種繁殖體生長之影響株錄如下表：

表二　不同處理各種繁殖體生長表

Table 2 : The growth of different propagule of different treatment

處理別 Treatment		冠芽 Crown 個數 No.	冠芽 Crown 果重 g. Weight	裔芽 Slip 個數 No.	裔芽 Slip 重量 g. Weight	吸芽 Sucker 個數 No.	吸芽 Sucker 葉數 No. of leaf per.	吸芽 Sucker 葉長 cm. Length of leaf.	吸芽 Sucker 葉長指數 Index leaf. length
吸芽苗（Sucker）	十月	1	90.09	0.68	73.08	1.10	21.60	39.36	113.29
	十一月	1	122.63	1.09	67.72	1.16	22.58	42.5	122.56
	十二月	1	107.80	0.95	45.98	1.02	13.89	30.23	89.02
	一月	1	113.18	0.34	32.85	0.85	15.03	33.43	96.32
	二月	1	112.64	1.13	34.23	1.01	15.88	29.98	86.30
	CK	1	100.86	1.76	60.08	1.08	21.52	34.74	100.00
裔芽苗（Slip）	十月	1	174.00	0.00	0.00	0.78	11.00	19.68	52.28
	十一月	1	107.16	0.58	42.10	0.66	11.20	34.54	91.66
	十二月	1	98.51	0.15	37.50	0.64	14.11	28.18	74.86
	一月	1	129.28	0.86	17.26	0.74	18.45	36.88	97.98
	二月	1	123.39	0.88	17.13	0.70	17.80	34.18	90.80
	CK	1	124.23	1.82	34.83	1.06	17.61	37.64	100.00

結論

1. 本試驗不論吸芽苗組裔芽苗組，處理效果均顯者，吸芽苗組標準株，平均41.25%。各月處理平均都在60%以上。裔芽苗組標準株爲0.69%，各月處理者平均亦在35%以上。此等數字，證實利用電氣石處理可促進鳳梨開花結果之不謬。

2. 標準株不論吸芽苗組或裔芽苗組，開花期均在三月中下旬，但各月處理者則依序遞進，在其先後，其收穫期亦然，此證明利用電氣石可促進鳳梨開花結果期，有調節工廠加工，市場銷售之意義。

3. 處理之植株大小，影響果產至巨，故植株小者無處理意義，因影響所及不僅果形小，無經濟價值，且對副作株（Ratoon crop）生育大受影響，有妨礙生長趨勢。

4. 母株充分成長且處理早者，其後代之吸芽高度及葉數較標準株尤高且多，此等高大吸芽，對下年度果產有良好影響之傾向。但母株小者，處理之適得其反。本試驗中裔芽苗組處理所表現者，其吸芽及裔芽均較標準株爲小且少，甚或全無者。

5. 處理時間以理論推考之，當以8—10月或翌年1—3月爲佳，因11—12月間爲鳳梨自然分化期，處理之則失其意義。

CALCIUM CARBIDE TREATMENT TO FORCE THE BLOOMING AND FRUIT BEARING OF PINEAPPLE PLANT

by

T. C. Sheu

Summary

This experiment was carried out at Chia-yi Experiment Station of Taiwan Agricultural Researsh Institute, in 1949-1950. Slips and suckers of Tai-Noung No. 4, a locally raised pineapple variety (Smooth-Cayenne X Singapore), were planted in October, 1948. From October, 1949 to February, 1959, 80 plants of slips, and of suckers were treated monthly by putting 1.5g. ofcomme- rcial calcium carbide in the center of rosette. The results obtained in this experiment may be summarized as follows:

The average blooming percentage of suckers and slips in control is 41.25% and 0.69% respectively, but the average blooming percentage of treated plants is more than 60% of sucker and 35% of slip. The yield of pineapple is greatly influenced by the size of the plant treated. The slips treated during the period from Oct. 1949 to Jan. 1950 produced fruits less than 500g. in average weight thus showing no economical value. However, the treated suckers produced heavier fruits than the slips did. No matter how the size of the plant is some effects of calcium carbide on flowering and fruiting are noticeable. It is better to treat the plant when it has fully developed, at least one year after planting.

The calcium carbide treatment also shows great influences on the ratoon crop. The plants of the ratoon crop will be weaker and will possess shorter leaves than those of control, if the main crop plants are treated when they are still young and small. Thus, the main crop raised from early treated slips will give a smaller and weaker ratoon crop than that from suckers treated from Oct. to Nov. 1949.

利用癒合組織促進發根之扦插試驗

張　振　宙

一、目的： 一般扦插概於插穗切口（插入地下部分）周圍之形成層先形成癒合組織，然後由此生根，本試驗擬事前促成插穗之癒合組織，同時充實其養分，再行扦插，稽收迅速生根之效。

二、材料及方法： 民國三十八年十月二十日至三十一日間就本分所引種之黃油梨（Persea americana Mill）、荔枝（Litchi chinensis Sonn）、蛋黃果（Lucuma nervosa A. D C.）、人心果（Achars sapota Linn）等扦插困難之四樹種，擇其生長良好，時經一年左右之枝條，施以環狀剝皮，至三十九年三月八日至十日將此等枝條採下，剪成長約16 cm.之插穗兩種，一種基部（即環狀剝皮處）保有癒合組織，於扦插時將癒合部分切去少許，另一種爲無癒合組織之部分，此等枝條經環狀剝皮後，直徑生長增加頗速，尤以接近環狀剝皮部分爲甚，延長生長則概受阻碍，故內部養分可能較前爲充實，扦插時幷在同樹之相同部位另取生長情形及直徑大小相若之未加處理枝條，剪切長度如前，爲試驗之對照（Checks）。扦插處所爲本分所溫室內之二溫床，床內土壤爲純粹之細砂土，其中一溫床之底部墊以馬糞及落葉，藉增土溫，至三十九年八月十八日試驗告結束，爲時160日。

三、結果： 各樹種扦插之成活率玆彙如第1表及第2表所示：

第一表　加溫區各樹種扦插成活率記載表

Table 1. Rooted Percentages of Cuttings in the Heating Bed.

樹種 Species	處理 Treatments	扦插株數 Number of Cuttings	成活株數 Number of Cuttings Rooted	成活% Rooted Percentages of Cuttings
黃油梨 Avocado	A	30	5	16.6
〃	B	24	5	20.8
〃	C	31	1	3.2
蛋黃果 Canistel	A	36	0	0
〃	C	34	3	8.8
人心果 Sapodilla	A	25	0	0
〃	C	35	0	0
荔枝 Litchi	A	38	2	5.2
〃	B	48	5	10.4
〃	C	46	4	8.6

註：處理項中之A代表未經處理之插穗，B代表經環狀剝皮之枝條所剪下之不具癒合組織之插穗，C代表經環狀剝皮具癒合組織之插穗。

第二表　未加溫區各樹種扦插成活率記載表

Table 2. Rooted Percentages of Cuttings in the Non-Heating Bed

樹種 Species	處理 Treatments	扦插株數 Number of Cuttings	成活株數 Number of Cuttings Rooted	成活% Rooted Percentages of Cuttings
黃油梨 Avocado	A	28	0	0
〃	B	36	1	2.7
〃	C	43	0	0
蛋黃果 Canistel	A	49	0	0
〃	C	56	0	0
人心果 Sapodilla	A	24	0	0
〃	C	36	0	0
荔枝 Litchi	A	40	1	2.5
〃	B	45	3	6.6
〃	C	40	3	7.5

註：處理項中之A、B、C三字母所代表之意義與第1表同。

根據以上二表比較其結果，凡加溫區之成活率均高於未加溫區者，而癒合組織對於揷穗之生根幷無促進之效果，其成活率反不若無癒合組織者之爲高，無癒合組織之揷穗中又以經環狀剝皮者爲高，故充實揷穗養分對於扦插之成活尙具效果焉。

THE INFLUENCE OF CALLUS INDUCED BY MEANS OF GIRDLING TO THE ROOT DEVELOPMENT OF CUTTINGS

by

C. C. Chang

Summary

1. This experiment was carried out for testing the influence of callus induced by means of girdling to the root development of cuttings of some fruit trees such as: Persea americana Mill., Litchi chinensis Sonn., Lucuma nervosa A.DC., and Achars sapota Linn.

2. In this experiment, two beds of cutting medium were prepared and kept in the same conditions except that one of which was prepared with fresh horse's excrement in order to increase the bottom heat while the other whithout. In both beds, the percentages of the rooted cuttings with callus were not higher than those without it, But the increased temperature of the cutting medium due to the horse's excrement gave effective influence to some extent in inducing the rooting of cuttings.

農 業 研 究

中華民國四十年十二月出版

發行人　徐 水 泉

發行所　臺灣省農業試驗所

臺北市羅斯福路四段

印刷所　德 記 印 書 局

臺北市漢中街一四〇號

電話七二九二

Vol. 2, No. 4
Dec. 1951

AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

A Study of the Rice Gall Midge, Pachydiplosis oryzae, Wood-Mason ········· Ching-Sing Li & Shin-Foon Chiu ········ 1

A Report on the Demonstration of Green Manuring for Rice ········· K. C. Lin, J. F. Lin, S. B. Oeu, C. T. Lin & C. T. Wu ········ 15

An Experimental Study on Lactic Acid Beverage Manufacturing ········· M. P. Chen & C. M. Ho ········ 53

Report on the Inscctioidal Control of Turnip Flea Beetle of Crucifer ········· C. C. Tao & S. S. Lee. ········ 61

The Water Absorption by Sweet Potato as Influenced by some Environmental Factors Observed at Taichung Taiwan During the Course of the Solar Eclipse in the Cloudy Day ········· Chen-Nung Wu ········ 69

An Observation on the Vernalization Results of Taiwan Wheat ········· T. S. Mou & Y. T. Yao ········ 79

A Study on Malabar Chestnut, Pachira Macrocarpa, Schlecht ········· Chih-Mo Tsai & Wen-Wu Fu ········ 89

Calcium Carbide Treatment to Force the Blooming and Fruit Bearing of Pineapple Plant ········· T. C. Sheu ······ 103

The Influence of Callus Induced by Means of Girdling to the Root Development of Cuttings ········· C. C. Chang ······ 107

Published by

The Taiwan Agricultural Research Institute

Taipei, Taiwan, China.